

ISBN 3-8023-0743-7

CHIP WISSEN

CHIP
WISSEN

Inhalt: Vom Taschenrechner zum Sinclair ZX 81; Spiele: Race, Bomber, Pferderennen; ZX 81 als Lehrcomputer und als Schaufenster-Displaygerät; Autokostenanalyse; Steuerungsaufgaben: Diashow, Modellbahn, Disko-Lichteffekte; Aufbau einer Alarmanlage; ZX 81 als elektronisches Archiv und als Terminkalender; Kontenführung; Lagerverwaltung; Computergrafik (1K und 16K); Computermusik; Technische Daten des ZX 81

Guss Der ZX 81 im Einsatz

Thomas Guss

Der Mikrocomputer ZX 81 im Einsatz

Ideen · Anwendungen · Programme



VOGEL-BUCHVERLAG
WITB7R11DC

Kompetent für Technik · Elektronik
Management · Wirtschaft

Vogel-Buchverlag

Ein Buch von **CHIP**, der Zeitschrift
für Mikrocomputer Technik

Thomas Guss
Der Mikrocomputer ZX 81 im Einsatz

CHIPWISSEN

Thomas Guss

Der Mikrocomputer ZX 81 im Einsatz

Ideen · Anwendungen · Programme



VOGEL-BUCHVERLAG
WÜRZBURG

Inhaltsverzeichnis

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Guss, Thomas:

Der Mikrocomputer ZX 81 im Einsatz : Ideen, Anwendungen, Programme / Thomas Guss. — Würzburg : Vogel, 1983.

(Chip-Wissen)

ISBN 3-8023-0743-7

ISBN 3-8023-0743-7

1. Auflage, 1983

Alle Rechte, auch der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Printed in Germany

Copyright 1983 by Vogel-Buchverlag Würzburg

Herstellung: Vogel-Druck Würzburg

Programmverzeichnis	6
Vorwort	7
1 Vom Taschenrechner zum Sinclair ZX 81	9
2 Spiele: Race, Bomber, Pferderennen	13
3 Der ZX 81 als Lehrcomputer	25
4 Der ZX 81 als Schaufenster-Displaygerät	37
5 Autokostenanalyse	41
6 Steuerungsaufgaben	45
6.1 Der ZX 81 steuert eine Diashow	45
6.2 Der ZX 81 steuert eine Modellbahn	53
6.3 Der ZX 81 steuert Disko-Lichteffekte	53
7 Aufbau einer Alarmanlage	55
8 Der ZX 81 als elektronisches Archiv	59
9 Der ZX 81 als elektronischer Terminkalender	67
10 Führen Sie Ihr Konto mit dem ZX 81	75
11 Lagerverwaltung mit dem ZX 81	79
12 Computergrafik mit dem ZX 81	85
13 Computermusik mit dem ZX 81	101
14 Technische Daten des ZX 81	107
15 Zum Abschluß ein wenig Computerlatein	109

Nach dem Durcharbeiten des vorliegenden Buches werden Sie in der Lage sein zu erkennen, wozu Computer sinnvoll eingesetzt werden können und was dabei besonders beachtet werden muß. Und das ist ein Wissen, das gerade heute immer wichtiger wird. Viel Spaß!

Thomas Guss

1

Vom Taschenrechner zum Sinclair ZX 81

Eigentlich gibt es sie ja schon lange, die Taschenrechner.

Rechengeräte waren bereits im alten China bekannt, und mit viel Übung ist es auch heute noch möglich, mit einem Abakus so schnell wie mit einem Taschenrechner zu rechnen.

In unserer westlichen Welt beginnt das Zeitalter des Rechners erst sehr viel später. Wie man Rechenoperationen mechanisieren könnte, beschäftigte erst Wilhelm Leibniz und Blaise Pascal, der sogar mehrere Versionen seiner Rechenmaschine konstruierte. Die erste schreibende Rechenmaschine baute der Amerikaner William Seward Burroughs. Durch eine Erfindung des am 29. Februar 1860 in Buffalo, New York, geborenen Herman Hollerith wurde die Entwicklung der Datenverarbeitung und damit auch des Rechners um ein großes Stück vorangetrieben: durch die Lochkarte. Hollerith studierte Ingenieurwissenschaft an der Columbia-Universität. Er wurde Assistent eines Professors, der Hauptsachverständiger der zehnten Volkszählung (1880) in den USA war. Trotz einer Vielzahl von Hilfskräften dauerte das Auszählen dieser Volkszählung beinahe zehn Jahre.

Die elfte Volkszählung, 1890, dauerte dank der elektromechanisch arbeitenden Maschinen des Herman Hollerith knapp vier Wochen. Das Zeitalter der Computertechnik hatte begonnen.

1910 wurde in Berlin die Deutsche Hollerith-Maschinen-Gesellschaft gegründet, die später in der IBM aufging.

31 Jahre nach Holleriths Erfindung konstruierte der Berliner Ingenieur Konrad Zuse den ersten programmgesteuerten Rechner der Welt. Die Maschine mit Namen «Z3» brauchte für eine Multiplikation nur drei Sekunden. Die Rechenmaschinen waren damals noch saalfüllend. Die erste Großrechenanlage der Welt, der 1944 von dem amerikanischen Mathematikprofessor Howard T. Aiken konstruierte «Mark I», wog 35 Tonnen.

Mit der Erfindung des Transistors konnten Rechenanlagen kleiner und leichter werden. Auch Österreich blieb bei der Weiterentwicklung von Rechenanlagen nicht untätig. Der erste österreichische Digitalrechner wurde von H. Zemanek 1956 bis 1958 gebaut. Der Rechner mit Namen «Mailüfterl» enthielt 3000 Transistoren, 5000 Germaniumdioden, 2500 Ferritringe, 15 000 Widerstände, 20 Kilometer Schaltdraht und rund 100 000 Lötstellen.

«Ein kleiner Schritt für einen Mann — doch ein großer Schritt für die Menschheit» — das war das Raumfahrtprogramm der NASA auch für die Geschichte der Datenverarbeitung. Denn mit einmal bestand der Zwang, sämtliche Bauteile so klein und leicht wie möglich zu konstruieren. Neue Techniken wurden entwickelt, die bekannteste und bahnbrechendste davon der integrierte Schaltkreis, kurz «Chip».

Mit solchen Chips — etwa in Daumengröße — ist es nunmehr möglich, Rechner im Tisch- und später auch im Taschenformat herzustellen. Es dauerte zwar noch etwas, bis der Taschenrechner auch für das Publikum erhältlich war, doch 1972 war es soweit:

Der erste Taschenrechner konnte der staunenden Weltöffentlichkeit präsentiert werden. Das Gerät, das damals Aufsehen erregte, war nicht nur von der Leistung, sondern auch vom Design her überzeugend.

Erfunden vom bis dahin noch völlig unbekannten Engländer Clive Sinclair.

Obschon viele Firmen heute von sich behaupten, an der Entwicklung des Taschenrechners beteiligt gewesen zu sein, nimmt

Clive Sinclair für sich in Anspruch, der eigentliche Vater des Taschenrechners zu sein.

Die Taschenrechner erlebten einen unglaublichen Höhenflug. Selten hat sich ein technisches Gerät so rasch durchgesetzt wie der Taschenrechner.

1972 war ein Rechner bei einer Mount-Everest-Expedition dabei, kurz später wurde der Taschenrechner bei einem Skylab-Flug eingesetzt. Matra-Simca setzte 1974 einen Taschenrechner ein, um das 24-Stunden-Rennen von Le Mans zu gewinnen. Als die Raumfähre Apollo und Sojus ihr Koppelmanöver im All vollzogen, war ein Taschenrechner im Spiel, und 1977 und 1980 gewannen die Segeljachten «Couragous» und «Freedom» den America Cup mit Hilfe von Taschenrechnern. 1977, als der Taschenrechner fünf Jahre alt war, tauchte einer der kleinen Rechner mit einem Unterseeboot in den Pazifischen Ozean. Ein Taschenrechner war es, der als Navigationshilfe des Ballonflugs über den Atlantik eingesetzt wurde, und ein Taschenrechner war es auch, der Space-Shuttle-Piloten im Fall einer Computerstörung bei der Landung helfen sollte.

Doch nicht nur für die beiden Piloten wurde der Taschenrechner unentbehrlich, sondern auch Schüler und Hausfrauen begannen den Wert eines derartigen Rechengerätes zu entdecken.

Mit der Massenfertigung wurden die Taschenrechner auch leistungsfähiger und billiger. Die programmierbaren Taschenrechner kamen auf — einfache Geräte, die in der Lage sind, sich wiederholende Rechengänge zu speichern. Die Taschenrechner wurden immer mehr verbessert und weiterentwickelt. Die logische Folge ließ nicht auf sich warten.

Wieder war es Clive Sinclair, der eine neue Dimension im Rechnerbau einleitete: Den Heimcomputer für jedermann. Nicht wesentlich größer als ein herkömmlicher Taschenrechner, hat dieses Gerät eine Vielzahl an Vorteilen, die es von ihm unterscheiden. Der Sinclair ZX 81, so der Name des neuen Gerätes, ist frei programmierbar.

Der Sinclair ZX 81 spricht BASIC, die einfachste und weitverbreitetste Computersprache der Welt. BASIC läßt sich in etwa zwei Wochen mühelos lernen.

Zweifellos wird der Heimcomputer die nächsten Jahre prägen — ihm wird eine noch rasantere Entwicklung als dem Taschenrechner vorausgesagt.

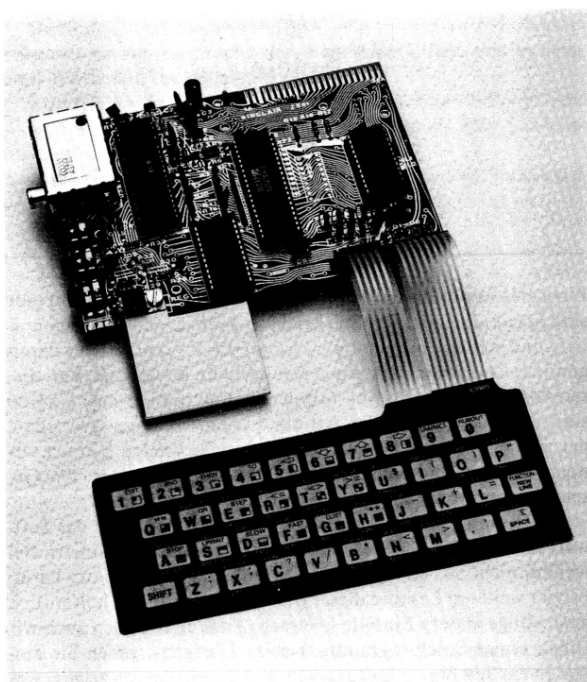
Clive Sinclair ist heute schon dabei: knapp eine Million Stück des «Renners» Sinclair ZX 81 konnten bereits abgesetzt werden.

2 Spiele

Eines der bekanntesten Anwendungsgebiete für Heimcomputer sind Spiele aller Art. Der Spieltrieb des Menschen ist unerschöpflich, und seit es Computer gibt, haben die Programmierer damit gespielt: Computerlogik gegen menschliche Kreativität. Von diesem Zweikampf geht eine ungeheure Faszination aus. Und so sind Computerspiele aller Art der Verkaufsschlager geworden, der sie heute sind. «Nur mit den Computerspielen können wir noch Umsätze in dieser tristen Branche machen», sagte der Geschäftsführer einer großen Spielwarenimportfirma.

Im Hinblick auf deren große Beliebtheit wird auch das Softwareprogramm des ZX 81 von Spielprogrammen dominiert. Bei weitem nicht das einzige, was man mit diesem Gerät tun kann; bei der weiteren Lektüre dieses Buches werden Ihnen hoffentlich auch einige andere Einfälle kommen. Trotzdem wollen auch wir Ihnen einige Spielprogramme bieten. Übrigens: gehen Sie einmal in ein Spielwarenfachgeschäft und lassen Sie sich zeigen, was es da so alles an Computerspielen gibt. Für beinahe jede Spielidee könnte man ein ZX-81-Programm schreiben.

Nun zu der Bedienungsanleitung unserer Spielprogramme: «RACE». Ziel des Spiels ist es, mit Ihrem Auto den Parcours so lange wie möglich zu befahren und dabei nicht gegen ein X zu stoßen. Die Steuerung erfolgt über die vier Cursor-Tasten. Dieses Spiel fordert Verbesserungen geradezu heraus. So kann die



Der ZX 81 von innen: Nur 4 Chips und eine Handvoll anderer elektronischer Bauteile ergeben einen Computer

Rennstrecke in den Zeilen 20 bis 115 Ihrem wachsenden Können angepaßt werden.

«BOMBER». Ein kleines Kampfflugzeug fliegt über eine Reihe von Wolkenkratzern. Mit dem Druck auf eine beliebige Taste (außer «break» und «space») lösen Sie eine Bombe aus, die jeweils ein Stück eines Wolkenkratzers zerstört. Nach jedem Durchgang fliegt Ihr Bomber um ein Stückchen tiefer. Ziel des Spiels ist es, den unteren Bildschirmrand zu erreichen, ohne vorher an einem Hochhaus zu zerschellen. Zu Beginn des Spiels geben Sie den gewünschten Schwierigkeitsgrad ein, der ja der Höhe der Wolkenkratzer entspricht. Am Ende des Spiels gibt Ihnen der ZX 81 Ihren Punktestand bekannt, der von der Anzahl der abgeschossenen Einheiten abhängt.

«PFERDERENNEN»: Dieses Spiel sollte Ihnen ein bißchen von der prickelnden Atmosphäre eines Rennplatzes nach Hause bringen. Zunächst geben Sie die Anzahl der Mitspieler ein, maximal 10; dann tippt jeder der Spieler seinen Namen, der nicht länger als 15 Zeichen sein darf, in den Computer. Jetzt drückt der Computer die Quote der einzelnen Pferde aus und erkundigt sich anschließend bei jedem Spieler, auf welches Pferd er setzen möchte. Der Spieler gibt dem Computer seine Wahl durch Eintippen der Kennzahl des Pferdes und durch Eintippen des Wettr Betrags ein. Zu Beginn des Spiels hat jeder Teilnehmer 1000 Einheiten, um zu wetten. Wenn sich alle Spieler entschlossen haben, laufen die Pferdchen über den Bildschirm. Das Rennen wird von der Ausgabe des Endergebnisses gekrönt. Natürlich sagt Ihnen der Computer auch, welcher Spieler wieviel gewonnen hat. Zum Schluß noch eine kleine Warnung: Das Rennngeschehen hängt zwar stark von der Quote der einzelnen Pferde ab, doch sich allein darauf zu verlassen, ist keine Garantie für Erfolg, denn auch ein Zufallsgenerator ist im Spiel. Spieler, die pleite gegangen sind, übersieht der ZX 81 übrigens vornehm bei seiner Frage nach den Wetteinsätzen.

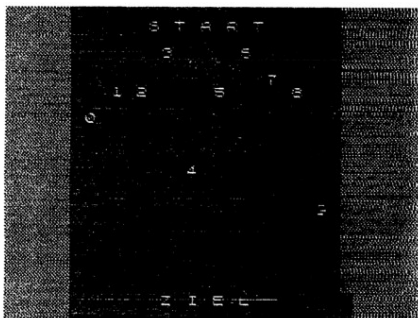
RACE





MARTIN, SIE HABEN 1000.
AUF WELCHES PFERD WOLLEN SIE
SETZEN ? 9
GUT, UND WIEVIEL WOLLEN SIE
SETZEN ? 500

NA HOFFENTLICH GEWINNEN SIE



HIER SIND DIE ERGEBNISSE:

1. PLATZ:	PFERD 9
2. PLATZ:	PFERD 5
3. PLATZ:	PFERD 7
4. PLATZ:	PFERD 3
5. PLATZ:	PFERD 4
6. PLATZ:	PFERD 9
7. PLATZ:	PFERD 8
8. PLATZ:	PFERD 2
9. PLATZ:	PFERD 1
10. PLATZ:	PFERD 1

WERNER, SIE HABEN LEIDER VERLOREN
SIE HABEN JETZT 700



3

Der ZX 81 als Lehrcomputer

«Wieviel ist die Quadratwurzel von 484?» steht in kleinen grünen Buchstaben auf dem Bildschirm. Zögernd tippt der Schüler 18 ein. «Falsch» schreibt der Computer. «Ich glaube, Sie haben das System des Wurzelziehens noch nicht ganz verstanden. Ich erkläre es Ihnen noch einmal ...» Kurz blickt der Schüler hoch und läßt seinen Blick über die Klasse wandern. Um ihn herum 18 Klassenkollegen, die alle vor einem kleinen Bildschirm mit einer Tastatur sitzen. Lehrer wird in dieser Schulklasse keiner gebraucht. Der Lehrer ist der Computer.

Eine Zukunftsvision? Wohl kaum! Denn Schulversuche in dieser Richtung wurden tatsächlich schon gestartet. Und es stellt sich dabei heraus, daß der Computer imstande ist, besser auf die Schwächen des einzelnen Schülers einzugehen, als dies ein Lehrer je könnte. Außerdem entscheidet der Computer immer neutral. Es gibt keine Bevorzugung von einzelnen Schülern, nur die Leistung zählt. Interessant auch der Versuch, bei dem die Informationen in Form eines computergesteuerten Diavortrags vermittelt werden. In den Diavortrag sind verschiedene Fragen eingestreut, die der Schüler mittels einer kleinen Handtastatur beantwortet. Der Computer wertet die Antworten blitzschnell aus, und je nach Lernfortschritt des Schülers werden einzelne Teile des Diavortrags übersprungen oder wiederholt. Auch wir mit unserem ZX 81 können ähnliche Versuche machen, wenn auch nicht in so großer Form.

Welche Eigenschaften sollte nun ein gutes Lehrprogramm haben? Zunächst sollte es einfach im Aufbau sein, d.h., der Schüler muß rasch durchschauen können, worum es geht. Dann sollte das Programm benutzerfreundlich sein, also bei falschen oder fehlerhaften Eingaben nicht abstürzen. Viele kleinere, aber trotzdem gute Lehrprogramme für den ZX 81 lassen sich auch in 1K Speicher realisieren. Das hat den zusätzlichen Vorteil, daß die Ladezeiten kurz sind und ein Programmverlust durch Anstoßen an die Speichererweiterung unmöglich ist. Nicht zuletzt sollte das Lehrprogramm dem Schüler auch Spaß machen. Bewertungen, Punktezahlen und dergleichen spornen eben einfach mehr an als zehnmal hintereinander die Meldung «falsch».

Wie schon erwähnt, sind Lehrprogramme ein besonders entwicklungsfähiger Anwendungsbereich für Mikrocomputer. Denn egal, ob Multiplikation oder Binär-in-Dezimal-Umwandlungstest, der ZX 81 ist immer ein unbestechlicher und geduldiger Lehrer sowohl für Ihre Kinder als auch für Sie selbst.

Rechteck

Der ZX 81 gibt eine Rechenaufgabe im Bereich von 1×1 bis 15×15 an, und um das Einordnen des Ergebnisses zu erleichtern, wird gleichzeitig ein Rechteck mit entsprechenden Seitentlängen ausgedruckt. Die Aufgabe des Prüflings ist es, das hoffentlich richtige Ergebnis einzutasten. Nach zehn Aufgaben wird die Anzahl der richtig gelösten Rechnungen ausgespuckt. Für 16 K können Sie das Programm wie folgt ändern:

```
ZEILE 30 LET X=INT (RND*17+P)
ZEILE 35 LET Y=INT (RND*31+P)
```

RECHTECK

```

5 LET Z=0
10 LET P=NOT Z
15 LET R=Z
20 CLS
25 PRINT AT 4,0;
30 LET X=INT (RND*15+P)
35 LET Y=INT (RND*15+P)
40 GOSUB 99
45 FOR I=P TO X
50 PRINT "■";TAB Y+P;"■"
55 NEXT I
60 GOSUB 99
65 PRINT AT P,NOT P;X;" X ";Y;
"=";
70 INPUT E
75 PRINT X*Y
80 LET Z=Z+P
85 IF E=X*Y THEN GOTO 150
90 GOTO 100 AT P*P,NOT P;"FALSCH"
92 IF Z=10 THEN GOTO 200
95 PAUSE 200
97 GOTO 20
100 FOR I="P TO Y
105 PRINT "■";
110 NEXT I
115 PRINT
120 RETURN
150 PRINT AT P+P,NOT P;"RICHTIG"
"=";
155 LET R=R+P
160 GOTO 92
200 CLS
305 PRINT R;" RICHTIG"

```

9 X 12=108
RICHTIG



Zahlenfresser

Der Computer gibt per Zufallsgenerator acht verschiedene Zahlen aus, die der Reihe nach überfahren werden müssen. Die Eingabe erfolgt jeweils in Form einer Zahl, die den Winkel, in dem sich der inverse Pfeil bewegen soll, entspricht. Wollen Sie beispielsweise einen Schritt nach unten machen, geben Sie 90 ein, soll der Schritt nach rechts gehen, ist Ihre Zahl 45. Wollen Sie einen weiteren Schritt in der gleichen Richtung gehen, tippen Sie einfach B ein. Wenn Sie alle Zahlen in ihrer Reihenfolge überfahren haben, wird Ihnen ein Punktestand ausgedruckt, der der Anzahl der gemachten Schritte entspricht. Für 16 K ändern Sie das Programm wie folgt:

Zeile 40 $X = \text{RND} \times 21$
 Zeile 45 $Y = \text{RND} \times 31$

Wollen Sie bei 16K-Speicher statt 8 Zahlen 10 Zahlen auf dem Bildschirm, ändern Sie Zeile 35:

35 FOR I=0 TO 9

Umwandlung binär in dezimal

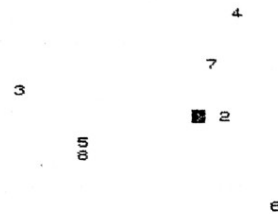
Dieses Programm für 1K-Speicherplatz erzeugt auf dem Bildschirm einen 8-Binär-Code, der zur leichteren Übersichtlichkeit in zwei Blocks geordnet ist. Sie geben nun einfach die diesem Wert entsprechende Dezimalzahl ein. Nach 10 Durchgängen gibt der Computer die Anzahl der Treffer bekannt.



ZAHLENFRESSER

```

5 LET B=0
10 LET Z=0
20 LET Q=NOT Z
30 DIM A$(8,2)
35 FOR I=1 TO 8
40 LET X=RND*19
45 LET Y=RND*25
50 LET A$(I)=CHR$(X+CHR$(Y))
55 PRINT AT X,Y;I
60 NEXT I
65 LET X=Z
70 LET Y=Z
75 LET Z=Z+1
80 PRINT AT X,Y;"■"
85 INPUT B
90 PRINT AT X,Y;" "
95 LET A=B/180*PI
100 LET X=X-SIN A
105 LET Y=Y+COS A
110 IF A$(0,1)=CHR$(X AND A$(0,1)=CHR$(Y THEN LET Q=Q+1
115 IF Q<9 THEN GOTO 75
120 CLS
125 PRINT Z
  
```





UMWANDLUNG BINÄR/DEZIMAL

```

1 LET A=0
5 LET P=NQT A
10 LET Z=10
15 LET A$="00000000"
20 LET B=INT (RND*255)
25 LET A$=A$+B
30 LET Q=8
35 IF B/2-INT (B/2) THEN LET A
$( )=STR$ P
40 LET B=INT (B/2)
45 LET Q=Q-P
50 IF Q THEN GOTO 35
55 CLS
60 PRINT 11-Z, A$( TO 4 ); " "; A
$( TO ); " = "
65 INPUT E
70 PRINT A
75 IF A=E THEN GOTO 99
80 PRINT " RICHTIG "
85 LET A=A+P
90 LET Z=Z-P
95 PAUSE 200
95 IF Z=0 THEN GOTO 15
97 GOTO 150
100 PRINT " FALSCH "
105 GOTO 90
110 CLS
155 PRINT A; " RICHTIG "

```

1
1001 0000 = 144
RICHTIG



Hangman

Eine weitere Version des beliebt-bekannten Wortratespiels für den 1K-ZX-81. Die erste Eingabe betrifft das Wort, das später erraten werden soll. Die Eingabeprozedur sollte natürlich vom zweiten Spieler nicht gesehen werden. Der zweite Spieler tippt dann anschließend jeweils einen Buchstaben ein, von dem er annimmt, daß dieser im Wort vorkommt. Der Computer informiert ihn daraufhin, ob diese Annahme richtig oder falsch ist, und druckt sowohl die bereits verwendeten Buchstaben als auch die schon erratenen Wortteile auf den Bildschirm.

Vokabel-Lernprogramm

Dieses Programm ist dialogorientiert, d.h., der lernende Schüler braucht praktisch keine weiteren Angaben. Die Vokabeln werden vom Schüler selbst samt Bedeutung eingetippt, das Programm fragt sie dann in bestimmter Reihenfolge ab und registriert, ob die Vokabel richtig gemerkt wurde. Besonders die Eltern wird es interessieren, daß dieses Programm nach den Erkenntnissen modernster Lerntheorien geschrieben wurde und ein Behalten der damit gelernten Vokabeln garantiert. Jede Vokabel wird nach einem Stufensystem mehrfach abgefragt, wobei für die Häufigkeit der Abfrage entscheidend ist, wie oft die Vokabel in der Vergangenheit nicht gewußt wurde. Auf diese Weise werden Vokabeln, die sich gut eingeprägt haben, zunehmend seltener abgefragt, während die schwerer merkbaren entsprechend oft zum Zug kommen. Das ist ein klarer Vorteil gegenüber dem Vokabelheft, in dem die Vokabeln in einer starren Reihenfolge festgelegt sind. Beim Durchgehen des Vokabelheftes fallen dem Schüler nur jene Vokabeln auf, die er sich nicht gemerkt hat, und das Erfolgserlebnis fällt aus. Mit unserem Programm dagegen bekommt Vokabellernern einen gewissen Spielcharakter, der durchaus lernfördernd ist.



HANGMAN

```

1 LET D$=""
2 LET F=0
10 INPUT A$
15 CLS
20 FOR I=1 TO LEN A$
30 LET D$=D$+"-"+
40 NEXT I
40 PRINT AT 0,0;D$
45 INPUT C$
55 LET Q=0
55 FOR I=1 TO LEN A$
65 IF A$(I)<C$ THEN GOTO 70
65 LET D$=A$(I)+C$
67 LET Q=1
70 NEXT I
70 IF Q=0 THEN LET F=F+1
70 IF F=1 THEN PRINT AT 3,0;"
80 IF F=2 THEN PRINT AT 4,3;"
80 IF F=3 THEN PRINT AT 7,3;"
80 IF F=4 THEN PRINT AT 6,1;"
80 IF F=5 THEN PRINT AT 6,6;"
80 IF F=6 THEN PRINT AT 7,6;"
83 IF F=5 THEN PRINT AT 9,3;"
83 IF A$<>D$ AND F<5 THEN GOTO
90 IF F<5 THEN CLS
95 PRINT AT 0,0;A$

```

COMPUTER



VOKABEL-LERNPROGRAMM

```

1 REI
2 REM
3 REM
4 REM
10 IF PEEK 16514 THEN GOTO 1E3
15 PRINT "WIEVIELE ZEICHEN PRO
ZEILE (MAX 32) ?"
20 INPUT A
23 POKE 16514,0
25 LET A=INT ABS A
30 IF A>32 OR A<1 THEN GOTO 20
35 LET I=INT (4500/A)
40 DIM A$(M,A*2)
45 GOSUB 200
50 POKE 16514,128
55 LET X$=""
60 DIM S$(M)
70 FOR J=1 TO M
75 LET S$(J)="1"
80 NEXT J
100 GOTO 1E3
110 FOR I=1 TO M
120 IF NOT PEEK 16514 THEN RETU
RN
130 PRINT AT 2,0;X$;X$;X$;X$;X$
145 PRINT AT 0,1;"EINGABE NR.?"
150
160 PRINT AT 2,0;"FREHDWORT ?"
170 INPUT E$
180 IF CODE E$=0 THEN GOTO 1E3
190 IF LEN E$>A THEN GOTO 225
200 LET A$(I,E$)
210 LET A$(I,E$)
225 PRINT AT 5,0;"UEBERSETZUNG
?"
230 INPUT E$
240 IF CODE E$=0 THEN GOTO 1E3
250 IF LEN E$>A THEN GOTO 250
260 LET A$(I,A+1 TO )=E$
270 NEXT I
280 GOTO 1E3
290 LET Z=0
300 FOR J=1 TO I-1
310 IF S$(J)<>STR$ L THEN GOTO
400
305 SCROLL
307 LET Z=Z+1
310 PRINT "STUFE " ;VAL S$(J)
315 SCROLL
320 SCROLL
325 PRINT "UEBERSETZEN SIE"
330 SCROLL

```





4

Der ZX 81 als Schaufenster-Displaygerät

Für diesen Einsatzbereich ist der ZX 81 besonders geeignet. Als preiswertes, leicht transportables System kann er jederzeit mit einem Kassettengerät und einem Schwarzweiß-Fernseher älteren Baujahrs ein Schaufenster beleben. Der ZX 81 liefert Werbebotschaften und Informationen, die man nicht übersehen kann. Texte, Grafiken und Symbole können in verschiedenen Schriftgrößen, Laufschrift oder in Form von Standbildern über den Bildschirm flimmern. So ziemlich jedes Produkt erhält erhöhte Verkaufschancen durch eine solche Ankündigung. Durch die einfache Texteingabe können jederzeit ausgewählte Programme und Texte abgerufen werden. So kann mit den Werbeinformationen z.B. der «Spruch der Woche» auf den Bildschirm gedruckt werden, oder es kann auf das Tiefstpreisangebot des Tages aufmerksam gemacht werden. Das folgende Programm läßt dem Benutzer recht große Freiheiten, also z.B. die freie Wahl der angezeigten Textzeilen. Eingesetzt werden kann es für Schaufensterwerbung sowohl im Einzelhandel als auch im Dienstleistungsbereich, z.B. für Sonderangebote, Neuheiten, Reiseangebote, Servicehinweise, ferner bei Messen, Veranstaltungen, Seminaren usw. Die Textzeilen können einzeln eingegeben und modifiziert werden.

Wollen Sie den eingegebenen Text invertieren lassen, also eine Wiedergabe Weiß auf Schwarz, müssen Sie etwas Wartezeit in Kauf nehmen. Starten Sie das Programm nur mit GOTO 1.

SCHAUFENSTER-DISPLAYPROGRAMM





```

1080 IF L$="S" THEN GOTO 400
1085 IF L$="D" THEN GOTO 1100
1090 GOTO 1060
1100 CLS
1105 PRINT "GESCHWINDIGKEIT ?"
1110 INPUT G
1115 CLS
1120 GOTO 450

```

■ WOLLEN SIE ■

TEXT EINGEBEN

KORREKTUR

SPEICHERN AUF BAND

DISPLAY-MODUS

UM AUS DEM DISPLAY-MODUS INS
MENU ZURUECKZUKEHREN, DRUECKEN
SIE NEULINE

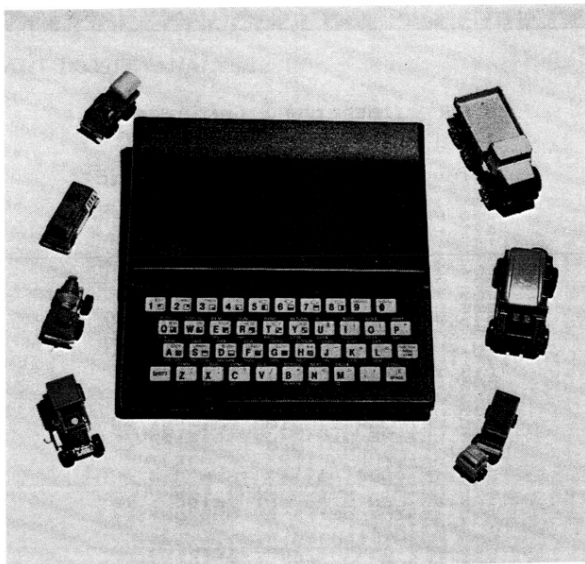


5

Autokostenanalyse

Wissen Sie genau, wieviel Ihr Auto kostet? Nicht nur die Anschaffungskosten und das Benzin, nein, auch Bereifung, Strafmmandate und Reparaturen. Wenn Sie alle Kosten addieren und durch die Anzahl der gefahrenen Kilometer dividieren, können Sie eine Überraschung erleben.

Berechnungen jeder Art sind ja überhaupt ein Haupteinsatzgebiet für Mikrocomputer. Besonders bei immer wiederkehrenden Berechnungsgängen mit wechselnden Zahlen ist der Kleincomputer gegenüber einem Taschenrechner klar im Vorteil. Schneller ist der Computer auch dann, wenn es darum geht, große Datenmengen zu verarbeiten. Versicherungen und Banken kämen ohne Computer nicht mehr aus. Zurück zu unserem Autokostenanalyse-Programm. Die Bedienung ist kinderleicht. Auf die Fragen des Computers tippen Sie einfach die entsprechenden Zahlen ein. Der jährliche Wertverlust des Fahrzeugs wird übrigens ebenfalls in absoluten Zahlen gemessen (z.B. 1200 DM). Nachdem Sie alle seine Fragen beantwortet haben, serviert Ihnen der ZX-81 Ihre Autokosten pro Jahr, pro Monat und pro Kilometer. Haben Sie einen Drucker angeschlossen, so können Sie sich die gesamte Kostenaufstellung sauberlich ausdrucken lassen.



6

Steuerungsaufgaben

6.1 Der ZX 81 steuert eine Diashow

Wenn Sie engagierter Fotograf sind, kennen Sie das Problem wahrscheinlich: Man möchte seine Dias wirkungsvoll präsentieren, am besten mit Musik und Text untermalt.

Da Anlagen für eine Synchronisation von Bild und Text recht teuer sind, behelfen sich viele Fotofreunde, indem sie mit einem Kassettenrecorder leise Hintergrundmusik abspielen und dazu den passenden Kommentar vortragen. Werden die Erläuterungen durch ein Ehepaar oder mehrere Leute, die Teilnehmer der gleichen Reise waren, vorgenommen, kann die häusliche Diashow leicht zu einem Streitgespräch ausarten.

Etwas professioneller ist es schon, erklärenden Text und untermalende Musik — genau auf die Dias abgestimmt — auf Tonband aufzunehmen und Diaprojektor und Band genau gleichzeitig zu starten. Dieses Verfahren erfordert aber äußerste Präzision. Bei einer Diashow anlässlich einer Pressekonferenz über den Sinclair ZX 81 ist mir das nicht gelungen. Der Mann, der die Projektoren bediente, fand den Einschaltknopf nicht schnell genug, und so verschob sich der Text um genau ein Bild. Als auf der Leinwand ein Schimpanse mit dem ZX 81 zu sehen war (was beweisen hätte sollen, wie leicht der ZX 81 zu bedienen

ist), hörte man vom Tonband mit salbungsvoller Stimme: «Der Mann, der den Taschenrechner erfand, auf einem Bild mit seinem jüngsten Produkt.» Kein Wunder, daß die anwesenden Journalisten das Gerät in guter Erinnerung behielten.

All das führte zur Überlegung, ob man den Sinclair ZX 81 zur Steuerung einer Diashow einsetzen könnte. Ergebnis: Es ist möglich, vorausgesetzt, man schließt ein I/O-Port an. Im Anschluß an dieses Kapitel finden Sie ein äußerst komfortables Diasteuerungsprogramm, das für die Verwendung eines I/O-Ports der Firma Technomatic gedacht ist. Selbstverständlich können Sie auch jedes andere I/O-Port verwenden, nur müssen dann die Zeilen 460, 485, 795 und 810 entsprechend den neuen Adressen geändert werden. Erfordert der Einsatz Ihres I/O-Ports eine Routine in Maschinencode, können Sie diese in der REM-Zeile am Beginn des Programms ablegen.

Dann fragt der Computer nach der Anzahl der Dias in Ihrer Show. Sollten es mehr als 350 Bilder sein, empfiehlt Ihnen der Computer, die Show zu kürzen. Damit Ihnen das leichter fällt, müssen Sie das Programm neu starten. Sie haben nun die Wahl zwischen zwei Eingabearten. Bei der digitalen Eingabe tippen Sie einfach für jedes Dia die Standzeit in Sekunden ein. Der Analogmodus ist bequemer: Sie schalten den Kassettenrecorder und den Diaprojektor ein und drücken einfach eine beliebige Taste (außer «Break»), wenn das Dia gewechselt werden soll.

Wenn Sie das I/O-Port bereits mit dem Projektor verbunden haben, schaltet er in diesem Modus schon weiter, und Sie können das Ergebnis Ihrer Arbeit sofort begutachten.

Jetzt sollte ich Ihnen erklären, wie der Diaprojektor mit dem I/O-Port verbunden wird. Bei Verwendung eines Technomatic-Ports gibt der Computer die Steuerungssignale bei Kanal 7 des Ports ab. Sie verbinden den Port-Ausgang mit einem Relais (geeignete Typen siehe Anhang) und dieses wiederum mit dem Steuerknopf Ihres Projektors. Da endet auch die Hilfe, die ich Ihnen geben kann, denn bei der Vielzahl der am Markt erhältli-

chen Typen ist es unmöglich, für jedes Gerät eine Einbauanleitung zu schreiben. Meist wird es am einfachsten sein, wenn Sie das Handsteuergerät Ihres Projektors öffnen und den Transportdruckknopf herausleiten.

Zurück zur Erläuterung des Programms: Für den Fall, daß Sie sich irgendwann während der Eingabe der Standzeiten vertan haben, bietet Ihnen das Menü die Möglichkeit zur Korrektur. Zu diesem Zweck tippen Sie ein, beim wievielten Dia der Irrtum aufgetreten ist. Sie können nun die neue Standzeit eintippen. Wenn Sie eine falsche Dianummer erwischt haben, kommen Sie durch Eingabe der Zahl 0 wieder zurück ins Menü.

Sollten Sie den Überblick komplett verloren haben (auch das gibt es!), können Sie vom Computer einen Gesamtausdruck verlangen. Dafür gibt es zwei Möglichkeiten: komfortabel, wenn Sie einen Drucker angeschlossen haben, etwas umständlicher, wenn das nicht der Fall ist. Denn dann läßt der ZX 81 alle Daten über den Bildschirm laufen. Um Ihnen Augenflimmern zu ersparen, können Sie dies mit H anhalten und mit W weiterlaufen lassen.

Jetzt starten Sie die Show. Sie geben beim Menü die Wahl 5 ein. Sodann drücken Sie gleichzeitig die Starttaste des Kassettenrecorders und den Einschaltknopf des Diaprojektors. Sehr sinnvoll wäre es, änderten Sie das Programm dahingehend, daß der Einschaltvorgang der beiden Geräte ebenfalls durch den ZX 81 gesteuert wird.

Wenn es nicht funktioniert: Es ist möglich, daß Ihr Diaprojektor einen längeren Impuls braucht, als das Programm abgibt. Das ist das gleiche, wie wenn Sie den Knopf der Projektorfernbedienung zu kurz drücken. Man verkürzt in diesem Fall den Pausebefehl in Zeile 805 entsprechend (z.B. durch Erhöhen der Zahl 35) und fügt einen weiteren Pausebefehl als Zeile 812 mit genau der Länge ein, um die der erste verkürzt wird, so daß die Summe beider Pausen der Länge des ersten Pausebefehls entspricht. Bei der analogen Eingabe wird der Projektor ebenfalls weitergeschaltet, so daß auch hier die Möglichkeit eines zu kurzen Impulses

besteht. Um dem abzuweichen, kann Zeile 460 in Richtung Zeile 480 verschoben werden (nicht über 480 hinaus, sonst tut sich nichts).

Wahrscheinlich brauchen Sie zum Lesen des vorgehenden Absatzes länger als zum Durchführen der eventuell notwendigen Änderungen. Innerhalb der Grenzen des ZX 81 läuft das Programm übrigens sehr genau.

Sollten Sie zwei Projektoren und eine einfache Überblendsteuerung besitzen, können Sie dieses Programm ebenfalls mit Gewinn einsetzen.



DIASTEUERUNGSPROGRAMM

```

1 REM
2 REM AUF BIT 7 AUF DEM PORT
3 REM
4 REM
5 REM DIASTEuerung
6 REM
10 PRINT AT 6,3;" "
15 PRINT TAB 3;" "
20 PRINT TAB 3;" "
25 PRINT TAB 3;" "
30 PRINT TAB 4;" "
35 PRINT TAB 5;" "
40 PRINT TAB 4;" "
45 PRINT TAB 3;" "
50 PRINT TAB 2;" "
55 FOR I=1 TO 12
60 PRINT AT I,30;" I"
65 NEXT I
70 PRINT AT 3,31;" "
75 PRINT AT 9,31;" "
80 PRINT AT 15,14;" "
85 PRINT TAB 14;" "
90 PRINT TAB 14;" "
95 PRINT TAB 14;" "
100 PRINT TAB 14;" "
105 PRINT TAB 14;" "
110 FOR I=10 TO 28 STEP 3
115 PLOT I*2,30-I/3
120 PLOT I*2,30+I/3
125 NEXT I
130 FOR I=1 TO 70
135 NEXT I
140 CLS
145 PRINT "WIE VIELE DIAS UMFAS
ST IHRE"
150 PRINT "DIASERIE ?"
155 INPUT M
157 IF M<1 THEN GOTO 155
160 IF M<=350 THEN GOTO 190
165 PRINT AT 0,0;"SO VIELE DIAS
KOENNEN SIE IHREN"
170 PRINT "ZUSEHERN KAUM ZUMUTE
N..."
175 PRINT ", "BITTE KUERZEN SIE
IHRE DIASERIE"
180 STOP
190 CLS
192 DIM D$(M)
195 PRINT TAB 4;"MENU"
200 PRINT ", , , , 1) DIGITALE EING
ABE"
202 PRINT ", , , , 2) ANALOGE EINGABE

```





```

SIE WEITER-"
650 PRINT "LAUFEN ZU LASSEN,>W<
655 FOR I=1 TO 30
660 NEXT I
665 CLS
670 FOR I=1 TO M
675 SCROLL
680 PRINT "DIA ";I,CODE D$(I);
685 IF INKEY$="H" THEN GOTO 700
690 NEXT I
695 GOTO 710
700 IF INKEY$="W" THEN GOTO 690
705 GOTO 700
710 GOTO 355
720 FAST
725 LPRINT
730 FOR I=1 TO M
735 LPRINT "DIA ";I,CODE D$(I);
740 NEXT I
745 LPRINT ",,,"
750 SLOW
755 GOTO 355
760 IF L$="S" THEN GOTO 830
765 IF INKEY$=" " THEN GOTO 765
770 PRINT "FUER START DRUECKEN
SIE N/L"
775 IF INKEY$=" " THEN GOTO 775
780 FOR I=1 TO M
785 CLS
790 LET L=CODE D$(I)
795 POKE 11000,255
800 PRINT "DIA ";I
805 PAUSE L*50-35
810 POKE 11000,127
815 NEXT I
820 GOTO 355
830 SAVE "0"
835 GOTO 355

```



6.2 Der ZX 81 steuert eine Modellbahn

Viele haben die Freude an den kleinen Zügen, die durch eine Landschaft in Schreibtischgröße brausen, wiederentdeckt. Wie wäre es, dieser alten Idee durch etwas moderne Computer-Technologie neuen Pfiff zu geben? Für den ZX 81 ist das kein Problem. Er braucht nur Informationen, wo der oder die Züge gerade sind (am elegantesten wird das durch Magnetschalter und einen kleinen, an der Lokomotive befestigten Magneten erreicht), und schon kann man elektrische Weichen schalten, Signale geben und vieles mehr. Schon mit einem einfachen I/O-Port mit je 8 Ein- und Ausgängen gewinnt die Anlage bedeutend an Realistik. Mit den 8 Ausgängen könnten beispielsweise 4 Weichen, 3 Signale und die Beleuchtung eines Bahnhofs oder ein Geräuschgenerator angesprochen werden. Sollte also bei Ihnen eine längst uninteressant gewordene Modellbahnanlage verstauen, so hätten Sie ein neues interessantes Anwendungsgebiet für Ihren ZX 81.

6.3 Der ZX 81 steuert Disko-Lichteffekte

Für alle, die gerne Tanzparties bei sich zu Hause veranstalten, gibt es eine weitere interessante Einsatzmöglichkeit für den ZX 81. Bestücken Sie die Ausgänge eines I/O-Ports mit Leuchtdioden, können Sie schon durch ein einfaches Programm verschiedene Lichteffekte erzeugen. Ihre Leuchtdioden könnten z.B. in verschiedenen Rhythmen blinken oder in Form eines Lauflichts aufblitzen. Ersetzt man nun die Leuchtdioden durch Relais und schließt Lichtschlangen, Leuchtstrahler und dergleichen an, ergeben sich aufregende Effekte. Wenn Sie diese Anlage in Kombination mit einer herkömmlichen Lichtorgel einsetzen, kann es leicht sein, daß die Gäste Ihrer nächsten Party den Eindruck haben, in einem amerikanischen Disko-Tempel zu feiern.



7

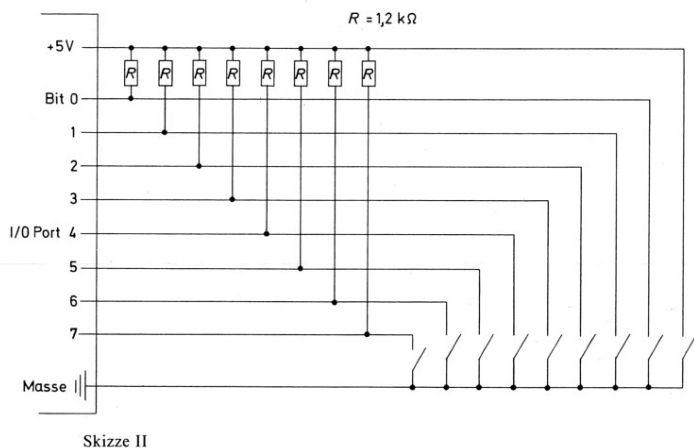
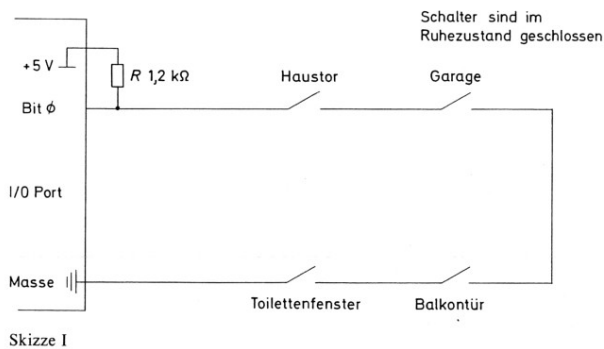
Aufbau einer Alarmanlage

Wer hatte nicht schon den Wunsch, sein Haus oder seine Wohnung gegen ungebetene Gäste zu schützen. Mit dem ZX 81 geht das relativ preiswert. Natürliche Voraussetzung für die Verwendung des Einbruchsicherungs-Programms ist das Vorhandensein eines I/O-Ports. Es gibt nun zwei Möglichkeiten:

1. Sie verlegen eine große Drahtschleife mit Unterbrecherkontakten dort, wo ein Eindringling sein Glück versuchen könnte, also an Fenstern und Türen;
2. Sie legen an jedes Bit des I/O-Ports nur einen Schalter. Dies hat den großen Vorteil, daß das Programm sofort entscheiden kann, wo der Eindringling seinen Weg zu bahnen trachtet.

Mit einem Ausgabeport kann das Programm natürlich auch geeignete Maßnahmen ergreifen, um den ungebetenen Gast so rasch wie möglich wieder loszuwerden. In der Folge sehen Sie eine Schaltskizze der beiden Möglichkeiten:

Das einfache 1K-Programm für die Dauerüberwachung eines Objekts muß natürlich an Ihr I/O-Port angepaßt werden. Sollten Sie ein I/O-Port besitzen, das memory-mapped ist, so müssen Sie die Zahl 8000 in den Zeilen 10 und 15 auf den Speicherplatz ändern, über den Ihr Port angesprochen wird.



Bei einem Port, das I/O-mapped ist, gehen Sie am besten nach Herstellerangaben vor und geben zuerst die benötigte Maschinenroutine ein, wobei Sie im Programm jedesmal den Befehl PEEK 8000 mit einem Aufruf des Maschinenprogramms vertauschen. Das Programm kann sowohl im SLOW MODE als auch in FAST MODE gefahren werden. Unser Programm ist daraufhin ausgelegt, daß die Schalter im Ruhezustand offen sein sollen. Erfordert Ihre Anwendung jedoch, daß die Schalter im Ruhezustand geschlossen sein sollen, ändern Sie in Zeile 10 die Zahl 255 auf 0.

Wie schon erwähnt, können Sie mit den verbleibenden Ausgabekanälen einige lustige Dinge anfangen, die dem Einbrecher das Leben schwer machen. So kann die Beleuchtung eingeschaltet werden, ein Band mit Hundegebell und Polizeisirenen ertönen, und besonders gewiefte Bastler könnten dafür sorgen, daß der ZX 81 bei der Polizei anruft und den Vorfall meldet. Egal, was Sie tun! Wichtig ist besonders eines, nämlich, daß der ZX 81 nie direkt an das Stromnetz angeschlossen werden darf, sondern ihm die benötigte Energie nur über eine möglichst große Pufferbatterie zugeführt werden sollte. Denn jedes Alarmsystem ist nur so gut, wie es Stromausfälle überdauert, und um den ZX 81 lahmzulegen, genügt ein Stromausfall von Sekunden. Auch die Peripheriegeräte der Anlage sollten durch Batterien oder Puffer-Akkus gespeist werden.



ALARMPROGRAMM

```

5 LET Z=0
10 IF PEEK 8000=255 THEN RUN
15 LET A=2*PEEK 8000
20 LET A=INT (A/2)
25 LET B=INT (A/2)
30 LET Z=Z+1
35 IF A-2*B<>0 THEN GOTO 20
40 PRINT "EINBRUCH BEI POSITIO
N ";Z

```



Der ZX 81 als elektronisches Archiv

«Der Computer allein bedeutet noch nicht Informations- und Datenverarbeitung. Für die Informationsindustrie ist der Computer ungefähr das, was für die elektrifizierte Industrie die zentrale Kraftstation ist», meint Peter Drucker in seinem 1968 erschienenen Buch «The Age of Discontinuity».

Trotz dieses beruhigenden Statements fühlen sich viele Bürger verunsichert, wenn sie hören, welche gewaltigen Datenmengen über jeden einzelnen Menschen verfügbar sind, Datenmengen, deren Speicherung und Verarbeitung ohne Computer nicht möglich wäre. Bei fast allen Tätigkeiten, die Sie tun, hinterlassen Sie Daten, den sogenannten Datenschatten. Egal, ob Sie nun ein Girokonto eröffnen, etwas auf Raten kaufen, etwas mit Kreditkarte bezahlen oder ein Strafmandat hinter dem Scheibenwischer finden, Daten über Sie werden in zentralen Datenbanken sorgsam aufbewahrt. Computer leisten als elektronisches Archiv wertvolle Hilfe. Die Technik ist nahezu perfekt, am Menschen selbst wird es jetzt liegen, wie weit er diese Informationsmöglichkeit maßvoll und sinnvoll ausnützt und einsetzt. Wie praktisch es sein kann, mit dem Computer auf größere Datenmengen rasch Zugriff zu haben, beweist Ihnen am besten das folgende Programm.

Unser Archivprogramm zeichnet sich vor allem dadurch aus, daß nur jeweils so viel Speicher verbraucht wird, wie tatsächlich Eingaben gemacht wurden. Damit wird vermieden, daß unnötig

eine Menge an leeren Variablen aufs Band mit abgespeichert wird. Dies ist bei allen Programmen der Fall, bei denen zu Beginn ein fixes Array dimensioniert wird. Beim folgenden Programm wurde das umgangen, indem zu Beginn eine leere String-Variable definiert wird, die jeweils um die Länge der Eingabe vergrößert wird. Damit werden auch die Lade- und Speicherzeiten erheblich verkürzt.

Darüber hinaus ergibt sich der Vorteil, daß dieses Programm auf jede Speichergröße zwischen 8K und 64K zugeschnitten werden kann. Dies wird durch Veränderung der Zeile 65 erreicht. Man ändert dabei den Wert 12 000 (der in unserem Listing in Exponentialschreibweise als 12E3 angegeben ist) auf einen Wert, der der Anzahl der freien Bytes minus 4000 entspricht, wobei auf Tausender abgerundet wird. Die Anzahl der Zeichen pro Zeile wurde beim vorliegenden Programm mit 25 festgelegt. Dies ist jedoch vom Benutzer jederzeit zu ändern. Der Schlüssel dafür liegt in Zeile 40, wo es heißt, LET X=49. Die Zeilenlänge wird nun justiert, indem Sie der Variablen X eine Zahl zuweisen, die der doppelten Zeilenlänge minus 1 entspricht.

Kurz noch einige Worte zur Bedienung des Programms. Gedacht ist das Programm zur Speicherung von näheren Informationen über Bücher, Briefmarken, Dias usw. Sie gehen nun folgendermaßen vor: Nachdem Sie die Option «Eingabe» gewählt haben, erfreut Sie der ZX 81 durch die Ausgabe einer Kennzahl. Diese Kennzahl ist wichtig, um bei einem eventuellen Tippfehler in der folgenden Eingabe Korrekturen vornehmen zu können. Dann fragt der Computer nach dem Titel, und nachdem Sie also nun beispielsweise einen Buchtitel eingegeben haben, wirft der Computer die Frage nach dem Kommentar aus. Der Kommentar ist der Text, um den es eigentlich geht, die Informationen, die Sie speichern wollen. Der Kommentar kann so viele Zeichen haben, wie vorher mit der Variablen X festgelegt wurde. Beendet wird die Eingabe durch Drücken von NEW LINE. Dann erscheint wieder eine Kennzahl und die Frage nach einem neuen Titel. Sie

können nun beliebig lange so weitermachen. Um in das Menü zurückzukehren, drücken Sie einfach NEW LINE. Korrigiert wird eine Eingabe durch Wählen der Option «Korrektur» und anschließendes Eintippen der Kennzahl. Sollten Sie sich bei der Kennzahl vertan haben, genügt die Eingabe von NEW LINE, um wieder ins Menü zurückzukommen und keine Daten zu verlieren. Entschließen Sie sich dagegen zur Änderung, müssen sowohl Titel als auch Kommentar neu eingetippt werden. Wie sucht man nun nach einer Eingabe? Sie wählen die Option «Suchen», beantworten die Frage, ob Sie nach dem Titel oder der Kennzahl suchen wollen, und geben dann das Entsprechende ein. In Sekundenschnelle fischt Ihnen der Computer die passenden Daten heraus. Haben Sie sich für das Suchen nach dem Titel entschlossen, haben Sie noch einen zusätzlichen Vorteil. Der Computer findet den gewünschten Eintrag auch dann, wenn Sie nur einen Teil des Titels wissen, z.B. die ersten drei Buchstaben. Befindet sich der Teil, an den Sie sich noch erinnern können, in der Mitte des Titels, so können Sie die fehlenden Zeichen durch Eingabe von Punkten ersetzen. Suchen Sie z.B. nach Informationen zum Buch «12 wichtige Schritte zum Erfolg», können sich aber absolut nicht mehr daran erinnern, ob die notwendigen Schritte zum Erfolg 11 oder 12 an der Zahl sind, so ersetzen Sie die beiden ersten Zeichen einfach durch Punkte, so daß Ihre Eingabe nun folgendermaßen aussieht: «. . wichtige Schritte zum Erfolg». Natürlich könnte Ihre Eingabe auch so aussehen: «. w». Da die Wahrscheinlichkeit relativ klein ist, daß ein anderes Ihrer Bücher an der gleichen Stelle im Titel einen Zwischenraum und ein «w» hat, kann man annehmen, daß Ihnen der Computer den Eintrag auswirft, nach dem Sie suchen. Sollte es wider Erwarten mehr Titel mit diesem Merkmal geben, so druckt Ihnen der Computer alle Titel mit diesen Merkmalen auf den Bildschirm. Dies läßt sich auch anders nutzen. Wollen Sie beispielsweise alle Bücher mit dem Anfangsbuchstaben A ausgedruckt, so tippen Sie einfach A ein. Der Computer druckt Ihnen dann alle Titel,

die mit dem Buchstaben A beginnen, auf den Bildschirm und fragt Sie, ob Sie einen Ausdruck wünschen. Sollten sich in Ihrer Bibliothek mehr Titel mit dem Anfangsbuchstaben A befinden, als auf einen Bildschirm passen, so wird zuerst der Ausdruck angefertigt, der Bildschirm gelöscht und die nächste Seite ausgeworfen.

Wichtig: Wenn Sie dieses Programm das erstmal benutzen, müssen Sie es mit RUN 20 starten.



ARCHIVPROGRAMM

```

10 GOTO 1005
40 LET X=49
45 LET Y=INT (X/2)
50 LET A$=""
55 DIM T$(Y+1)
60 LET P=0
65 LET H=INT (12E3/(X+1))
70 LET K=100
75 LET E=120
80 LET X$=""

95 LET Q=M+1
90 GOTO 1005
100 IF INKEY$<>" " THEN GOTO K
105 IF INKEY$=" " THEN GOTO 105
110 LET L$=INKEY$
115 RETURN
120 INPUT K$
125 IF LEN K$<Y+2 THEN GOTO 155
140 PRINT "BITTE KUERZEN SIE DI
E EINGABE"
145 SCROLL
150 GOTO E
155 LET T$=K$
160 PRINT T$
165 RETURN
180 PRINT "SUCHE NACH "; ("KENNZ
AHL" AND L$="K")+("TITEL" AND L$
="T")
185 RETURN
200 CLS
202 PRINT "SUCHE NACH KENNZAHL
ODER TITEL?"
205 GOSUB K
210 IF L$<"K" AND L$<"T" THEN
GOTO 205
215 CLS
220 GOSUB 180
225 PRINT
230 IF L$="K" THEN GOTO 460
235 PRINT "GEBEN SIE DEN TITEL
EIN"
240 INPUT K$
245 LET L=LEN K$
250 IF L>Y+1 THEN GOTO 240
255 FOR I=1 TO L
260 IF K$(I)="." THEN LET K$(I)
=" "
265 IF K$(I)<>" " THEN GOTO 271
270 NEXT I
272 LET B=I
275 CLS
280 GOSUB 180

```



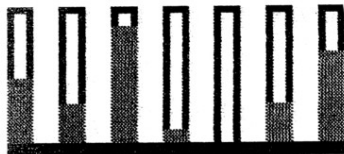


```

ELECT,"
9535 PRINT "STARTEN SIE DEN RE
CORDER UND","DRUECKEN SIE DANN N
EWLINE"
9540 IF INKEY$(">") THEN GOTO 954
8
9545 IF INKEY$=" " THEN GOTO 9545
9550 SAVE S$
9555 GOTO 8000

```

MO DI MI DO FR SA SO



FUER MENU DRUECKEN SIE N/L

MENU	
1)	PROGRAMM INITIALISIEREN
2)	PROGRAMM AUF BAND SPEICHERN
3)	UEBERSICHT
4)	TERMINEINGABE
5)	TAGESUEBERSICHT
6)	KORREKTUR
7)	TERMINLOESCHUNG
8)	GESAMTAUSDRUCK AUF PRINTER



10

Führen Sie Ihr Konto mit dem ZX 81

«Ihr Scheck ist nicht gedeckt», «Die Abdeckung Ihres Girokontos ist überfällig, bitte bezahlen Sie den ausstehenden Betrag bis spätestens ...», «Sie haben kein Geld».

Banken drücken diesen Sachverhalt im allgemeinen etwas freundlicher aus, beispielsweise «Jeder kann einmal etwas übersehen, wir sind sicher, daß es auch Ihnen so gegangen ist, als Sie Ihr Konto mit einem Betrag von ... überzogen und bis heute noch nicht abgedeckt haben. Wir würden Ihnen vorschlagen, ein kurzes Gespräch mit Ihrem Kundenberater zu führen. Mit freundlichen Grüßen ...». Derartige Dinge sind im allgemeinen meist recht unangenehm. Damit Sie nicht durch eine falsche Planung Ihres Budgets in derartige Situationen kommen, empfiehlt sich eine Buchhaltung mit dem Computer. Gar kein Problem mit unserem Kontoführungsprogramm, das zudem noch einen einfachen Aufbau hat. Zu Beginn des Programms druckt Ihnen der Computer ein Menü aus, wobei Sie die gewünschte Option durch Eingabe des jeweiligen Anfangsbuchstabens anwählen. Um beispielsweise «Eingeben des Datums» zu wählen, tippen Sie «E». Nach der Eingabe des Datums können Sie beginnen, das Programm mit den einzelnen Posten zu füllen. Sie können zu jeder Ein- oder Ausgabe einen Text von maximal 25 Zeichen verfassen. Wann immer Sie wollen, hält jetzt der Computer für Sie eine Monatsübersicht oder eine Übersicht nach Posten bereit. Briefe, wie die am Anfang des Kapitels geschilderten, dürften Sie in Zukunft nicht mehr bekommen.



■ WOLLEN SIE ■

SPEICHERN AUF BAND
EINGEBEN DES DATUMS
TAGESUEBERSICHT EINGEBEN
MONATSUEBERSICHT
UEBERSICHT IM EINZELNEN



Lagerverwaltung mit dem ZX 81

Ein Kleincomputer kann wahrscheinlich besser den Überblick über ein Warenlager behalten als der Unternehmer selbst. Vom Prinzip her ist ein Lagerverwaltungsprogramm ein Speicherprogramm mit besonderen Zusatzfunktionen. Unser Programm ist dialoggesteuert, d.h., der Computer fragt jedesmal dann, wenn er von Ihnen eine Entscheidung braucht. Lange Erklärungen zur Funktionsweise des Programms erübrigen sich damit. Beim Erstlauf des Programms ist es notwendig, die Option 1 INITIALISIEREN zu wählen, da Sie sonst bei der ersten anderen Option unweigerlich mit dem Fehlercode 2 (Variable nicht gefunden) aus dem Programm fallen. Starten Sie das Programm mit GOTO 1. Bei der Verwendung dieses Programms ist das Vorhandensein eines Druckers von großem Vorteil, da der Geschäftsmann damit gleich die Möglichkeit zur Anfertigung einer gut lesbaren Dokumentation hat.



```

AND A(I)=INT A(I))+("0" AND A(I)
#10=INT A(I)+10))
871 SCROLL
675 PRINT TAB 5;B(I);"/";C(I)
680 IF INKEY$="E" THEN GOTO 95
685 IF INKEY$="H" THEN GOTO 720
690 NEXT I
695 SCROLL
700 PRINT "FUER MENU N/L"
705 GOSUB 20
710 GOTO 95
720 IF INKEY$("<")="W" THEN GOTO 72
0
725 GOTO 690
750 FAST
755 LPRINT
760 FOR I=1 TO Z-1
765 LPRINT I
765 LPRINT A$(I);" ";A(I);("0"
AND A(I)=INT A(I))+10" AND A(I)
)+10=INT A(I)+10))
770 LPRINT TAB 5;B(I);"/";C(I)
775 NEXT I
780 LPRINT "*****"
785 GOTO 95
800 FAST
801 CLS
805 LET C=0
815 FOR I=1 TO Z-1
820 LET C=C+C(I)
830 NEXT I
835 LPRINT "BISHER WURDEN ";C;
" ARTIKEL",
840 PRINT "VERKAUFT UND EINE
EINNAHME"
845 PRINT "VON ";GE;" ERZIELT"
850 LET J=7
852 SLOW
855 GOSUB 70
860 PRINT AT J,0;"FUER MENU N/L"
865 GOSUB 20
870 GOTO 1
900 CLS
905 PRINT "WELCHES PRODUKT IST
NEU",
910 GOSUB 40
915 LET L=LEN E$
920 FOR I=1 TO L
925 IF E$(I)="." THEN LET E$(I)

```



```

930 IF E$(I) <> " " THEN GOTO 950
935 NEXT I
940 GOTO 1
950 LET B=I
955 CLS
960 PRINT E$
965 FAST
970 FOR I=1 TO Z-1
975 IF A$(I,B TO L)=E$(B TO ) THEN GOTO 1E3
HEN GOTO 1E3
980 NEXT I
985 PRINT "■ NICHT GEFUNDEN ■"
990 GOSUB 20
995 GOTO 1
1000 PRINT A$(I)
1001 SLOW
1005 PRINT "RICHTIG (J/N) ?"
1010 GOSUB 20
1015 IF L=15 THEN GOTO 1050
1020 IF L$(I) <> "N" THEN GOTO 1050
1025 LET I=I+1
1030 FAST
1035 CLS
1040 PRINT E$
1045 GOTO 975
1050 CLS
1055 PRINT "SPEICHERZAHL: "; I
1060 PRINT A$(I); " "; A(I); "{.0"
AND A(I)=INT A(I) + "{.0" AND A(I)
+ "{.0" = INT A(I) + "{.0"
1065 PRINT TAB 5; "U/L: "; C(I); "/"
; B(I)
1070 PRINT "NEULIEFERUNGEN: ";
1075 INPUT N
1080 LET N=INT ABS N
1085 IF N<0 THEN GOTO 1075
1090 LET B(I)=B(I)+N
1095 PRINT N
1100 PRINT "NEUER LAGERBESTAND: "; B(I)
1105 GOSUB 20
1110 GOTO 1
1120 CLS
1125 PRINT "KENNZAHL: ";
1130 INPUT K
1135 LET K=INT ABS K
1140 IF K<Z-1 THEN GOTO 1210
1145 PRINT K
1150 PRINT "VERKAUFSAZAHL: ";
1155 INPUT U
1160 IF U<K THEN GOTO 1250
1165 GOTO 1250
1170 PRINT

```





```

1252 PRINT "NICHT GENUG AUF LAGE
R"
1255 GOTO 1235
1260 CLS
1265 PRINT A$(K); " "; A(K); (" .0"
AND A(K)=INT A(K)) + ("0" AND A(K)
*10=INT (A(K)*10))
1270 LET B(K)=B(K)-U
1275 PRINT "NOCH "; B(K); " AUF
LAGER"
1280 LET C(K)=C(K)+U
1285 LET GE=GE+U*A(K)
1290 PRINT "PREIS: "; U*A(K)
1295 LET J=10
1300 GOSUB 70
1305 PRINT AT 10,0; "MENU = M"
1310 GOSUB 20
1315 IF L$="M" THEN GOTO 1
1320 GOTO 1200

```

■ WOLLEN SIE ■

```

INITIALISIEREN
PROGRAMM AUF BAND SPEICHERN
EINGEBEN
UEBERSICHT
DRUCKERUEBERSICHT
VERKAUFSUEBERSICHT
NEUE LIEFERUNGEN EINGEBEN
ARBEITSMODUS

```



Computergrafiken sind nicht nur Bestandteil des Kunstmarkts, sondern werden auch zusehends für professionelle Zwecke eingesetzt. So gibt es z.B. schon Hunderte computeranimierte Filme, besonders Zeichentrickteile von Werbespots werden oft so hergestellt, weil die Produktionskosten erheblich niedriger sind. Der derzeit wohl bekannteste Computerfilm ist der abendfüllende Streifen Tron. Computergrafik kommt auch oft zum Einsatz, wenn es um die Erstellung von Plänen, Skizzen, Diagrammen und Konstruktionszeichnungen geht. Der Vorteil ist hierbei vor allem, daß bei Änderungen nicht die gesamten Pläne neu gezeichnet werden müssen. Und schließlich erledigen Computer auch den Umbruch von Zeitungen und Zeitschriften.

Leider hat der ZX 81 ziemlich eingeschränkte Grafikmöglichkeiten, also weder Farbe noch hochauflösende Grafik. Die Auflösung ist mit 44×64 Punkten recht bescheiden. Innerhalb dieser Grenzen sind aber doch einige recht interessante Programme möglich. Natürlich sind Linien, die nicht genau horizontal oder vertikal verlaufen, infolge der «Blöckchengrafik» ziemlich ungenau. Jedem, der auf hochauflösende Grafik Wert legt und genaue Zeichnungen und Graphen von Funktionen erstellen will, kann man nur die Anschaffung eines Hochauflösungsmoduls oder eines anderen Computers empfehlen. Doch nun zum 1. Grafikprogramm:

Dieses Programm plottet ein wahlloses, aber in zwei Achsen

symmetrisches Muster auf den Bildschirm des ZX 81. In 1K wird allerdings das Ende der Pracht mit dem Kommentar 4/35 (Speicherüberlauf) rasch erreicht sein.

Das nächste Grafikprogramm unterscheidet sich vom ersten nur durch die Zeile 5 RAND, aber es ändert sich einiges auf dem Bildschirm. Sie werden bald feststellen, daß sich die einzelnen Grafikpunkte hier auf Linien befinden. Dieser Effekt hängt unmittelbar mit dem Pseudo-Zufallsgenerator des ZX 81 zusammen. Besagter Pseudo-Zufallszahlengenerator benötigt ein SEED (mit «Saat» nur unzulänglich übersetzbar). Bei RAND 10 ist es die Zahl 10, bei RAND 0 oder RAND ohne nähere Bezeichnung verwendet der ZX 81 als Ausgangspunkt des Pseudo-Zufallszahlengenerators die seit dem Einschalten des Geräts vergangene Zeit. Da sich diese aber von Durchlauf zu Durchlauf nicht erheblich unterscheidet, sind die erzeugten Koordinaten nicht so wild durcheinander.

Versuchen Sie nun, Zeile 5 auf RAND 10 zu ändern. Was ist der Effekt? Sie können bei sich zu Hause ruhig Wetten darauf abschließen, was sich am Bildschirm tun wird (natürlich, bevor Sie das Programm laufen lassen!!!). Was also ist die Auswirkung? Starten Sie das Programm! Sie sind sicher enttäuscht. Ganze vier Punkte sind ja wirklich nicht viel. Was ist geschehen? Dadurch, daß Sie 10 als SEED angegeben haben, wird immer die gleiche Sequenz an Zufallszahlen erzeugt, also bleiben die Koordinaten bei jedem Durchlauf unverändert. Wenn Sie jetzt Zeile 40 auf GOTO 10 ändern, funktioniert es wieder. Lassen Sie das Programm ein bißchen laufen, stoppen Sie es mit BREAK und lassen Sie es nochmal laufen. Das Muster, das vor Ihren Augen entsteht, ist genau dasselbe wie vorhin. Sollten Sie einen Drucker Ihr eigen nennen, so können Sie sich diesen Sachverhalt mit zwei identischen Ausdrucken sogar beweisen. Die Erklärung dafür fällt nicht schwer: Durch RAND 10 haben Sie zweimal das gleiche Muster erzeugt. Wenn Ihnen dieses Muster besonders gut gefallen hat, können Sie es mit RUN immer wieder entstehen lassen.



GRAFIKPROGRAMM 1

```
10 LET X=RND*32
15 LET Y=RND*22
20 PLOT X,Y
25 PLOT 63-X,Y
30 PLOT X,43-Y
35 PLOT 63-X,43-Y
40 RUN
```





GRAFIKPROGRAMM 2



```

5  RAND
10  LET X=RND*32
15  LET Y=RND*22
20  PLOT X,Y
30  PLOT 63-X,Y
35  PLOT X,43-Y
40  PLOT 63-X,43-Y
    RUN
37 SCROLL

```



Funktionsplot

Dieses kurze 1K-Programm ermöglicht es, den Graphen einer beliebigen Funktion im Bereich von 0 bis 2π zu plotten. Die erste Eingabe, die das Programm verlangt, ist eine Funktion der Variablen X, die zweite Eingabe ist die Schrittweite. Dann können Sie das Programm an verschiedene Funktionsverläufe anpassen. Erwarten Sie von einer Funktion, daß sie große Sprünge machen wird, sollten Sie eine kleine Schrittweite wählen (z.B. 0,01). Für lineare Funktionen ist 0,1 durchaus genug. Allerdings sollte die Schrittweite immer möglichst groß gewählt werden, um zu verhindern, daß Ihr ZX 81 unnötig viele Punkte berechnen muß, was sich ziemlich nervend auf die Rechenzeit niederschlägt. Haben Sie 16K an Speicher zur Verfügung, ändern Sie Zeile 95 wie folgt: 95 PLOT X*10,Y.

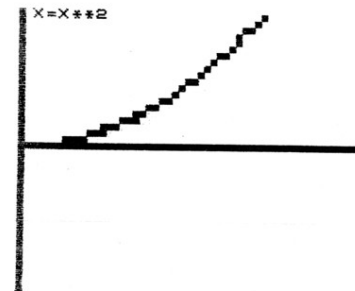
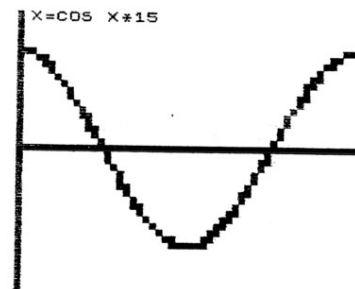
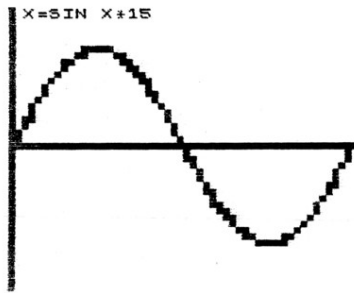


FUNKTIONSLOT

```

10 PRINT "F(X)?"
15 INPUT F$
20 PRINT "S?"
30 INPUT S
35 CLS
40 PRINT " X=";F$
45 FOR X=0 TO 53
50 PLOT 0,(X AND X<44)
55 NEXT X
60 FOR X=0 TO 2*PI STEP S
65 LET Y=ABS (VAL F$+22)
70 IF Y<0 OR Y>43 THEN GOTO 99
75 PLOT X*5.4,Y
80 NEXT X

```



Sketch

Bei diesem Zeichenprogramm kommt jeder Programmierer auf seine Rechnung, da der «Zeichenstift» am Beginn des Programms vorprogrammiert werden kann. Weiters ist eine Art Lupenfunktion eingebaut. Die erste Eingabe betrifft die Zeichnung. Sie geben eine Buchstabenkette ein, bestehend aus folgenden Buchstaben:

O bedeutet eine Bewegung des Stiftes nach oben,
 U eine solche nach unten,
 L eine nach links und
 R eine solche nach rechts.

Wie viele Bewegungen Sie programmieren, ist nur durch den verfügbaren Speicherplatz beschränkt. Die zweite Eingabe aktiviert die «Lupe». Damit ist es möglich, jede Zeichnung um einen beliebigen ganzzahligen Betrag zu vergrößern. Begrenzend wirken wieder einmal nur Speicherplatz und die Größe des Bildschirms. Indes, ein Überlauf über die Grenzen des Bildschirms stoppt das Programm nicht. Wenn Sie ein und dieselbe Zeichnung in verschiedenen Vergrößerungsfaktoren sehen wollen, ohne die Zeichnung neu eingeben zu müssen, starten Sie das Programm mit GOTO 15. Nun können Sie den neuen Vergrößerungsfaktor eingeben, sich genüßlich zurücklehnen und zusehen, wie der ZX 81 Ihr Meisterwerk erstehen läßt. Der Probelauf wurde übrigens mit den Vergrößerungsfaktoren 1, 2 und 3 hergestellt. Für 16K-Speicher ändern Sie bitte Zeile 40 wie folgt: 40 LET X=X+(A\$(I)="R"AND X<63)-(A\$(I)="L"AND X>0).

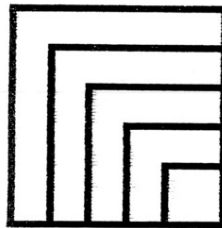


SKETCH

```

5 LET P=1
10 INPUT A$
15 INPUT F
20 LET X=NOT P
25 LET Y=X
30 FOR I=P TO LEN A$
35 FOR J=P TO F
40 LET X=X+(A$(I)="R" AND X<43
) -(A$(I)="L" AND X>0)
45 LET Y=Y+(A$(I)="O" AND Y<43
) -(A$(I)="U" AND Y>0)
50 PLOT X,Y
55 NEXT J
60 NEXT I

```



1K-Grafikprogramm

Dieses Programm gibt ein interessantes Muster aus, das durch die Eingabe verschiedener Funktionen beeinflusst werden kann. Zunächst tippen Sie also eine Funktion von X ein (z.B. $X^{**}2$, was eine Pyramide ergibt, $X+X+4$, usw.). Die Ausgabe erfolgt, wie schon besprochen, in einem wechselnden Streifenmuster.

16K-Grafikprogramm

Dieses Programm ist vor allem auf Schriften aufgebaut. Drei verschiedene Schriftgrößen (ZX-81-Normalschrift, vierfache Größe, achtfache Größe) stehen dem «Grafiker» zur Verfügung. Nachdem Sie den Cursor mit Hilfe der Tasten 5, 6, 7 und 8 auf dem Bildschirm positioniert haben, drücken Sie NEW LINE; jetzt können Sie den Text eingeben, wobei Sie nach Möglichkeit Grafikzeichen vermeiden sollten. Sind Sie mit Ihrem Kunstwerk zufrieden, können Sie statt der Schriftgröße die Zahl 0 eintippen und somit den Ausdruck des Bildschirms auf den Drucker erzielen, was natürlich nur dann funktioniert, wenn der Drucker angeschlossen ist. Dieses Programm eignet sich z.B. für die Herstellung von Einladungskarten, Glückwunschkarten und ähnlichen täglichen Drucksorten. Für eine Vermählungsanzeige hat der Computerausdruck vielleicht gar ein etwas eigenartiges Appeal...

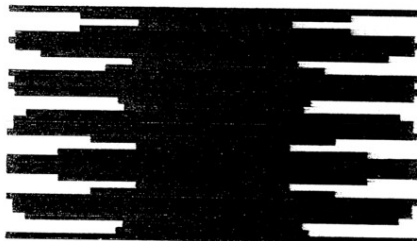
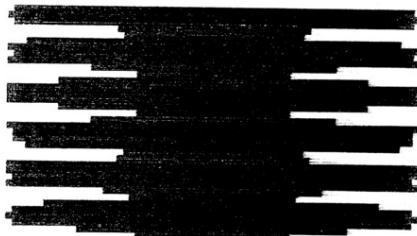


1K-GRAFIKPROGRAMM

```

5 INPUT F$
10 FOR X=0 TO 35
20 FOR J=VAL F$ TO 32
30 IF J<0 OR J>32 THEN GOTO 35
40 PLOT J,X
50 PLOT 63-J,X
60 NEXT J
70 NEXT X

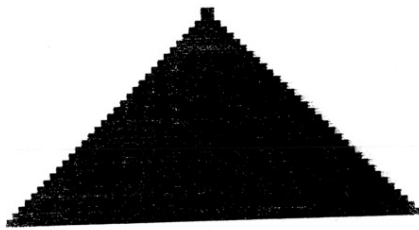
```



1 - x - 7

xx + 1 mit scroll

ix + 1 a. scroll



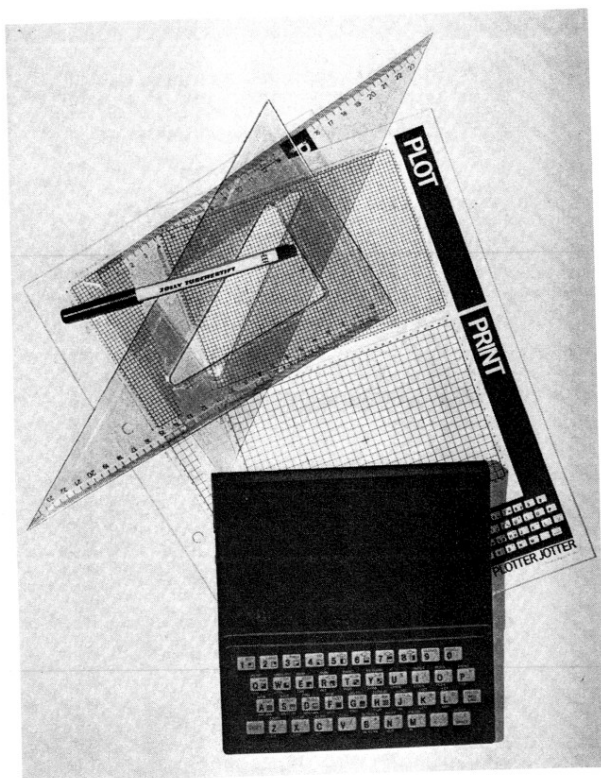
16K-GRAFIKPROGRAMM

```

5 LET P=1+PEEK 16396+256*PEEK
16397
10 LET X=0
15 LET Y=0
20 LET Z=128
25 PRINT AT 21,0;"SCHRIFTGROES
SE (0-3):
30 INPUT G
32 IF G=0 THEN GOTO 800
35 IF G<1 OR G>3 OR G<>INT G T
HEN GOTO 30
40 PRINT AT 21,0;"POSITIONIERE
N SIE DEN CURSOR"
45 GOTO G*100+(100 AND G=3)
100 LET P1=P+33*X+Y
105 POKE P1,PEEK P1+Z*(PEEK P1<
Z)-Z*(PEEK P1>=Z)
110 LET X1=X+((X<20) AND INKEY$
="6")-((X>0) AND INKEY$="7")
115 LET Y1=Y+((Y<31) AND INKEY$
="8")-((Y>0) AND INKEY$="5")
120 IF INKEY$<>CHR$ 118 AND X=X
1 AND Y=Y1 THEN GOTO 105
125 POKE P1,PEEK P1-Z*(PEEK P1
=Z)
130 LET X=X1
135 LET Y=Y1
140 IF INKEY$<>CHR$ 118 THEN GO
TO 100
145 PRINT AT 21,0;"TEXT (MAX. "
;32-Y;" POSITIONEN):
150 INPUT T$
155 IF LEN T$>32-Y THEN GOTO 14
5
160 PRINT AT X,Y;T$
165 GOTO 10
200 LET P1=P+33*X+Y
205 LET P2=P+33*X+Y+3
210 LET P3=P+33*(X+3)+Y
215 LET P4=P+33*(X+3)+Y+3
220 POKE P1,PEEK P1+Z*(PEEK P1<
Z)-Z*(PEEK P1>=Z)
225 POKE P2,PEEK P2+Z*(PEEK P2<
Z)-Z*(PEEK P2>=Z)
230 POKE P3,PEEK P3+Z*(PEEK P3<
Z)-Z*(PEEK P3>=Z)
235 POKE P4,PEEK P4+Z*(PEEK P4<
Z)-Z*(PEEK P4>=Z)
240 LET X1=X+((X<16) AND INKEY$
="6")-((X>0) AND INKEY$="7")
245 LET Y1=Y+((Y<27) AND INKEY$
="8")-((Y>0) AND INKEY$="5")

```





13

Computermusik mit dem ZX 81

Obwohl es Computermusik noch nicht sehr lange gibt, haben sich bereits einige Komponisten auf diesem Gebiet etabliert. Vertreter dieser relativ jungen Musiksparte sind beispielsweise Jean-Michel Jarre oder die österreichische Gruppe Erdenklang. Auch einige Zusatzgeräte für den ZX 81 gibt es schon auf dem Markt. Die meisten von ihnen basieren auf dem Baustein AY-3-8910. Es handelt sich dabei um einen ziemlich komplexen und nicht ganz preiswerten Chip, mit dem sich allerdings auch einiges anfangen läßt. Einer der für den ZX 81 erhältlichen Musik-Synthesizer, mit dem übrigens auch das folgende Programm erstellt wurde, hat zusätzlich zwei programmierbare 8-Bit-I/O-Ports eingebaut. Es handelt sich dabei um ein Erzeugnis der Firma William Stuart Systems Ltd. in 44, Bedford Gardens, Kensington, London W8 7 EH, das den Vorteil hat, erstaunlich preiswert zu sein. Für rund £ 20 schickt man Ihnen das Gerät als Bausatz, um etwa £ 26 als Fertiggerät ins Haus. Da der Synthesizer als I/O-Gerät des Prozessors Z 80 A ausgelegt ist, muß eine kurze Maschinenroutine zum Datentransfer erhalten. Wie schon erwähnt, ist das folgende Programm für den Synthesizer obiger Firma geschrieben, kann aber leicht für jedes andere Fabrikat modifiziert werden. Der Tongenerator-Chip AY-3-8910 hat 16 Register, über die alle Funktionen des IC gesteuert werden. Die Funktionen der einzelnen Register sind in einem dem Synthesizer beigelegten Handbuch erklärt. Nun einige Anmer-

kungen zum datenübertragenden Maschinenprogramm. Um es überhaupt in den Speicher des ZX 81 ablegen zu können, wird eine REM-Zeile verwendet. Sie muß immer die erste Zeile des Programms sein, da sonst die Startadresse nicht mehr stimmt. Um das Maschinenprogramm in die REM-Zeile zu bekommen, ist ein kurzes BASIC-Programm vorgesehen.

```

0      Datenbyte
0      Datenbyte
42 130 64  ld A, (16514)
211 135   OUT A, (135)
42 131 64  ld A,(16515)
211 199   OUT A,(199)
201      RET

```

Geben Sie die obigen Zahlen der Reihe nach ein. Bei einem Irrtum müssen Sie leider von vorne beginnen, aber bei 13 Zahlen macht das wirklich nichts aus (außer natürlich, Sie sind abergläubisch).

Das Hauptprogramm ermöglicht es, den Registern des Sound-Chips verschiedene Werte zuzuweisen und dabei auch eine Pause einzulegen. Bis zu 1000 Eingaben sind möglich, das kann allerdings auch bei 16K noch um einiges erhöht werden. Für die Vollaussnutzung des Speicherplatzes ändern Sie einfach Zeile 10 auf 10 DIM A\$(6E3,2).

Starten Sie das Programm mit RUN, allerdings nur das erste-mal, da sonst alle mühevoll gemachten Einträge gelöscht würden. Sollten Sie einmal zufällig aus dem Programm fallen (wider Erwarten), starten Sie das Programm einfach mit GOTO 30. Am Beginn des Programms spuckt der ZX 81 das Menü aus. Wenn Sie sich für Option 1 «Eingabe» entscheiden, so hakt er nach und fragt, bei der wievielten Eintragung er beginnen soll. Dieser gewünschte Eintrag erscheint am Bildschirm. Nun können Sie durch Drücken von NEW LINE zur nächsten Eingabe kommen,

ohne irgendwelche Daten zu löschen oder zu verändern. Wenn Sie sich bei einer Eingabe geirrt haben, geben Sie einfach bei der nächsten Eingabe «E» ein; daraufhin wird der vorherige Eintrag wieder sichtbar, und Sie können die gewünschte Korrektur durchführen. Um aus der Eingabe ins Menü zurückzukehren, geben Sie «S» ein. Folgende Besonderheiten ergeben sich bei der Eingabe: Wenn Sie statt eines Registers die Zahl 16 eingeben, so macht das Programm beim Abspielen eine Pause, wobei die Länge dieser Pause davon abhängt, mit welchem Wert Sie dieses «Register» füllen. Am Ende jedes Musikstücks müssen Sie das Register 255 aufrufen und z.B. mit 0 füllen, da sonst alle leeren oder mit ungültigen Daten gefüllten Stellen vom ZX 81 abgearbeitet und in Noten verwandelt werden.



MUSIKPROGRAMMLADER

```

1 REM 1234567890123
10 FOR I=16514 TO 16526
15 INPUT A
20 POKE I,A
25 NEXT I

```

Nachdem Sie das Maschinenprogramm wie beschrieben in Zeile 1 geladen haben, löschen Sie die Zeilen 10 bis 25 und geben dann das Programm auf der rechten Seite (natürlich ohne Zeile 1) ein.



MUSIKPROGRAMM

```

1 REM ULRNDPEEK ULANDPEEK
SIN TAN
2 LET R=16514
3 LET S=R+1
4 LET M=B+1
5 LET Z=1
10 DIM A$(1E3,2)
30 SCROLL
35 SCROLL
37 SCROLL
40 PRINT AT 20,0;"1) EINGABE",
"2) SPIELEN","3) AUF BAND SPEICH
ERN";
42 SLOW
45 IF INKEY$="" THEN GOTO 45
50 IF INKEY$="1" THEN GOTO 65
55 IF INKEY$="2" THEN GOTO 200
57 IF INKEY$="3" THEN GOTO 300
60 GOTO 45
65 SCROLL
70 PRINT "BEGINN ? ";
75 INPUT S
80 PRINT S
85 SCROLL
90 PRINT S;TAB 4;CODE A$(S,1);
"/";CODE A$(S,2);
95 INPUT E$
100 IF E$="" THEN GOTO 150
105 IF E$<"2" THEN GOTO 120
110 LET S=S-1
115 GOTO 85
120 IF E$="S" THEN GOTO 15
125 LET E=VAL E$
130 PRINT TAB 20,E;" / ";
135 INPUT U
140 PRINT U
145 LET A$(S)=CHR$ E+CHR$ U
150 LET S=S+1
155 GOTO 85
200 FAST
205 FOR I=1 TO 1E3
210 IF CODE A$(I)=255 THEN GOTO
15
215 IF CODE A$(I)=16 THEN GOTO
250
220 POKE R,CODE A$(I)
225 POKE S,CODE A$(I,2)
227 RAND USR M
230 NEXT I
235 GOTO 15
250 PAUSE CODE A$(I,2)*50
255 GOTO 230
300 SCROLL

```





```

305 SCROLL
310 PRINT "STARTEN SIE DEN REKO
RDER,"
315 SCROLL
320 PRINT "DRUECKEN SIE DANN N/
L"
325 IF INKEY$(">") THEN GOTO 325
330 IF INKEY$="=" THEN GOTO 330
335 SAVE "M"
340 SCROLL
345 SCROLL
350 SCROLL
355 PRINT "MUSIKSTUECK LOESCHEN
?"
370 INPUT E$
375 IF E$(">") THEN GOTO 15
380 RUN

```

```

1) EINGABE          2) SPIELEN
3) AUF BAND SPEICHERN
BEGINN ? 1
1 0/0              7/120
2 0/0              2/75
3 0/0              3/5
4 0/0              9/15
5 0/0              16/2
6 0/0              255/0
7 0/0
1) EINGABE          2) SPIELEN
3) AUF BAND SPEICHERN

```



14

Technische Daten des ZX 81

Der von Sinclair Research Limited entwickelte Sinclair ZX 81 wurde der Öffentlichkeit erstmals im März 1981 vorgestellt. 1981 gewann der Kleincomputer den englischen Designpreis.

Maße: 167 mm × 175 mm × 40 mm.

Gewicht: 350 g.

Mikroprozessor: Z 80 A, Takt 3,25 MHz.

Tastatur: Folientastatur mit 40 Sensortasten mit bis zu fünf Funktionen, Darstellungsmöglichkeit von Buchstaben, Symbolen und Grafikzeichen.

Display: Jeder Fernsehbildschirm; die Zeichen werden schwarz auf weißem Grund dargestellt.

Interfaces: TV, Kassettenrecorder.

Speicherung: Mit jedem handelsüblichen Kassettenrecorder auf Kompaktkassetten.

Speicher: 8K-ROM + 1K-RAM in der Grundversion, der frei programmierbare Speicher kann bis 64K ausgebaut werden.

Eingabe der Funktionen und Befehle durch einzigen Tastendruck. Der Computer prüft jede Eingabe auf Richtigkeit. Mathematische Funktionen werden auf acht Stellen genau berechnet.

Möglichkeit zum Zeichnen von Grafiken. Mehrdimensionale Strings und numerische Felder. Zufallsgenerator beispielsweise für Unterhaltungsspiele. Abruf und Speicherung der Programme auf handelsüblichen Kompaktkassetten. Die Speicherkapazität kann mittels Steckmodulen erweitert werden. Drucker und Peripheriegeräte können angeschlossen werden.



15 Als Abschluß ein wenig Computerlatein

ASCII-Kode	Klartext
Arbeitspeicher	elektronischer Datenspeicher im Computer
Back-up	Sicherheitskopie gespeicherter Daten
BASIC	weitverbreitete Programmiersprache
Betriebssystem	Grundprogramm, auf dem alle anderen Programme aufbauen («Instinkte» des Computers)
Bildschirm-dialog	auf dem Bildschirm erscheint eine Frage, Sie antworten über die Tastatur
Bildschirmmaske	Bildschirmformular zur sicheren und bequemen Dateneingabe
Branchenlösung	Standardprogramm(e), spezialisiert für eine bestimmte Branche
Byte	1 Zeichen (Buchstabe oder Zahl)
COBOL	weitverbreitete Programmiersprache, besonders für kommerzielle Programme
Compiler	Automatischer Programmiersprachenübersetzer

Control-Taste	Sondertaste auf der Tastatur, gibt den Buchstaben jeweils eine zusätzliche Funktion
CP/M	weitverbreitetes Mikrocomputer-Betriebssystem
Cursor	über dem Bildschirm beweglicher Lichtpunkt
Datei	Oberbegriff für Kartei, Liste, Verzeichnis ...
Diskette	biegsame Magnetspeicherscheibe
Drucker	automatische Ausgabeschreibmaschine
File	«Akte», ein auf der Diskette gespeichertes Programm oder Datenpaket
Floppy-Disk	= Diskette
FORTRAN	weitverbreitete Programmiersprache
Hardware	Geräte, also Computer, Drucker, Kabel ...
höhere Sprache	Vorrat von Befehlen, mit denen Programme geschrieben werden
Individualprogramme	Programm, das für eine individuelle Einzelanwendung geschrieben ist
Interface	elektronischer Baustein für die Verbindung zweier Geräte, Schnittstelle
Interpreter	automatischer Programmsprachenübersetzer
Kilobyte	= 1000 Byte
Laufwerk	Gerät zum Schreiben und Lesen auf Magnet speichern
Megabyte	= 1 Mio. Byte entsprechend 500 Seiten DIN A4

Mikroprozessor	elektronischer Baustein, das «Herz» des Mikrocomputers
Modem	Anschluß des Computers ans Telefon
Nadeldrucker	computergesteuerte Schreibmaschine, schlägt die Buchstaben über kleine Nadeln aufs Papier
PASCAL	weitverbreitete Programmiersprache
Peripherie	Sammelbegriff für alle an den Computer angeschlossenen Geräte
Plotter	computergesteuerte Zeichenmaschine
Prozessor	elektronische Baueinheit, das «Herz» des Computers
RAM	elektronischer Arbeitsspeicher des Computers (Random Access Memory)
ROM	elektronischer Festwert-Speicherbaustein (Read Only Memory)
Schnittstelle	Verbindung zweier Geräte
Software	Programme und Daten
Standardprogramm	Programm, das für allgemeine Anwendungen geschrieben wurde
Typenrad-drucker	computergesteuerte Schreibmaschine für sauberes Schriftbild
Unix	weitverbreitetes Mikrocomputer-Betriebssystem
V24	Norm für Kabelverbindungen vom und zum Computer
Winchesterplatte	magnetische Speicherplatte, staubdicht verkapselt

VOGEL-BUCHVERLAG WÜRZBURG

Kompetent für Technik · Elektronik · Management · Wirtschaft

Für jeden etwas
bietet CHIP-WISSEN –
die Buchreihe von CHIP,
dem Mikrocomputer-
Fachmagazin

**computerspielen
programmknobeln
systemoptimieren**

Katalog erhalten
Sie kostenlos bei
Ihrem Buchhändler

**VOGEL-BUCHVERLAG
WÜRZBURG**

Postfach 67 40
D-8700 Würzburg 1

