Dieses Buch wurde für Leute geschrieben, die noch gar nichts über Computer wissen.
Es zeigt nicht nur, was der ZX-Spectrum-Computer alles kann, sondern vor allem, was man damit alles anfangen kann.
Die wichtigsten Befehle werden vorgestellt und an einfachen Programmen erläutert. So lernt man Schritt für Schritt den richtigen Umgang mit dem ZX Spectrum.

Klett

ISBN 3-12-920425-3

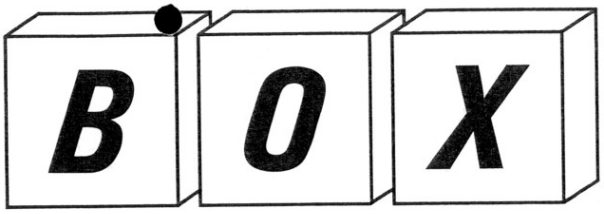
Dewhirst, Tennison Dein ZX-Spectrum BOX

BOX

Dein ZX-Spectrum

John Dewhirst
Rosemary Tennison

FH
7946



Dein ZX-Spectrum

John Dewhirst
Rosemary Tennison

UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK HANNOVER
TECHNIS INFORMATIONSI
UB/TIB Hannover 89
100 619 991
FH 7946

Ernst Klett Verlag

FH 7946

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Dewhirst, John:
Dein ZX-Spectrum: e. kinderleichte Einf / John Dewhirst; Rosemary Tennison. Dt. Übers. Wolfgang Mergenthaler. [Dt. Überarb. Wolfgang Mergenthaler]. – 1. Aufl. – Stuttgart: Klett, 1985. –
Einheitssacht.: A child's guide to the ZX Spectrum <dt.>
ISBN 3-12-920425-3
NE: Tennison, Rosemary:; Mergenthaler, Wolfgang [Bearb.]

ISBN 3-12-920425-3

1. Auflage
Deutsche Überarbeitung:
Dr. Wolfgang Mergenthaler
Titel des englischen Originals: A child's guide to the ZX Spectrum
© Cambridge University Press 1983
© der deutschen Ausgabe: Ernst Klett Verlage GmbH u. Co. KG, Stuttgart, 1985
Fotomechanische Wiedergabe nur mit Genehmigung des Verlages.

Satz: Fotosatz Grage, Filderstadt
Druck: Druckhaus Dörr, Ludwigsburg

Inhalt

Seite

Einführung 4

Tastenfeld 7
Steuerbefehle
Zahlen
Buchstaben
Eingabebefehle
Spezielle Symbole
Befehle und Funktionen
Graphische Zeichen

Zum Einstieg 20
Der Computer als Schreibmaschine
Der Computer als Rechenmaschine
Der Speicher des Computers
Verwendung des Computers als Informationsspeicher
Abfragen von Informationen durch den Computer

Programmieren 34
Eigene Programme
Aufgaben

Spezielle Möglichkeiten 64
Zeichnen am Bildschirm
'Plotten' am Bildschirm
Kreise am Bildschirm
Arbeiten mit Farben
Anwenderdefinierte Graphik
Musik
Aufgaben

Zum Nachschlagen 81
Befehle und Funktionen
Spezielle Symbole

Einführung

Die Abschnitte dieses Buches wurden von verschiedenen Personen geschrieben. Alle sind Fachleute auf ihrem Gebiet und können wertvolle Hinweise geben. Lies diese Hinweise sorgfältig durch. Sie stehen am Anfang jedes Abschnitts. Wenn man ihnen folgt, wird die Arbeit mit diesem Buch sehr viel leichter.

Beschreibung der Abschnitte

1. Tastenfeld
von Carola Sternschnuppe – Stenotypistin
Carola Sternschnuppe zeigt Dir, wo die verschiedenen Tasten auf dem Tastenfeld angeordnet sind und wie sie funktionieren.

2. Zum Einstieg
von Felix Scharfsinn
Wachtmeister Scharfsinn zeigt Dir die ersten Schritte am Computer, z. B., wie man ihn Zahlen und Wörter ausdrucken läßt, wie man Ergebnisse ausrechnet und etwas in den Speicher eingibt.

3. Programmieren
von Prof. O. Helle – Ingenieur
Prof. O. Helle führt Dir vor, wie man kopiert, abändert und wie man schließlich ein eigenes Programm schreibt.

4. Spezielle Möglichkeiten
von Moritz Pinsel – Künstler
Moritz Pinsel will Dir zeigen, wie man farbige Bilder am Bildschirm zeichnet und wie man mit dem Computer Töne erzeugt.

5. Zum Nachschlagen
von Frl. Wortfix – Bibliothekarin
Frl. Wortfix hat das Verzeichnis geschrieben, in dem Du jederzeit nachschlagen kannst, wenn Dir ein Begriff unklar ist.

Lieber Leser,

Hallo! Wir sind die Leute, die dieses Buch geschrieben haben.
Beim Lesen werden wir uns recht gut kennenlernen. Sobald wir uns begegnen, werden wir uns näher vorstellen.

Dieses Buch wurde für solche Leute geschrieben, die noch gar nichts über Computer wissen, die sich aber dafür interessieren. Es soll Dir nicht nur zeigen, was der Computer alles kann, sondern vor allem, was Du mit dem Computer alles anfangen kannst.

Wir haben all unsere guten Einfälle zusammengekratzt, um Dir vorzuführen, wie der ZX SPECTRUM funktioniert. Das Buch ist in fünf Abschnitte gegliedert, von denen jeder von einem anderen aus unserem Team geschrieben wurde. Die ersten vier Abschnitte sollten nacheinander gelesen und durchgearbeitet werden, der letzte ist zum Nachschlagen gedacht und kann jederzeit benützt werden.

Carola Sternschnuppe 

Felix Scharfsinn 

Oskar Helle 

Moritz Pinsel 

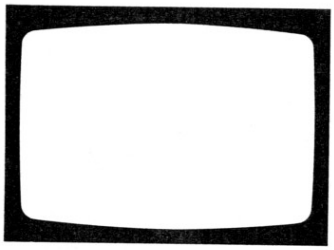
Gundula Wortfix 

Frohes Arbeiten!

In diesem Buch begegnest Du immer wieder gewissen Bildern.
Die Dinge, die Du selber versuchen sollst, d.h. alle Übungen und Experimente, stehen unter einer Überschrift 'Versuch', die so aussieht:

Versuch

Was auf dem Bildschirm erscheint, wird in einem Kasten gezeigt, der so aussieht:



Gelegentlich solltest Du Dir etwas Wichtiges aufschreiben.
Solche Dinge werden so angezeigt:

Halte fest:

Tastenfeld



Carola Sternschnuppe

Mein Hinweis

Keine Angst vor dem Computer! Stell' Dir einfach eine etwas kompliziertere Schreibmaschine vor. Probiere alles aus. So lernst Du sehr schnell, was der Computer kann und was nicht. Wenn man etwas in den Computer eingibt, so antwortet er; auf diese Weise spricht er mit einem. Er kann z.B. Töne erzeugen oder verschiedene Farben auf den Bildschirm bringen. Aber das ist bei Weitem nicht alles. Deshalb benötigt man eben ein bißchen Zeit, bis man ihn ganz versteht. Deine erste Aufgabe ist das Beherrschen der Tastatur. Du mußt wissen, wo welche Tasten sind und was sie bewirken. Am Besten macht man sich in einem besonderen Buch Notizen darüber, was man über den Computer bereits gelernt hat.

Beim Durchlesen dieses Abschnitts solltest Du alles ausprobieren. Laß' Dich von den Meldungen des Computers nicht allzusehr beeindrucken. Er merkt nicht, daß Du Anfänger bist und nur etwas versuchst.
Beim Weiterlesen lernst Du die Sprache des Computers kennen, aber wie mit jeder fremden Sprache lernt man eben eines nach dem anderen.



Auf dem ZX SPECTRUM gibt es 40 Tasten, die man gemäß ihrer Bedeutung in folgende Gruppen einteilt:

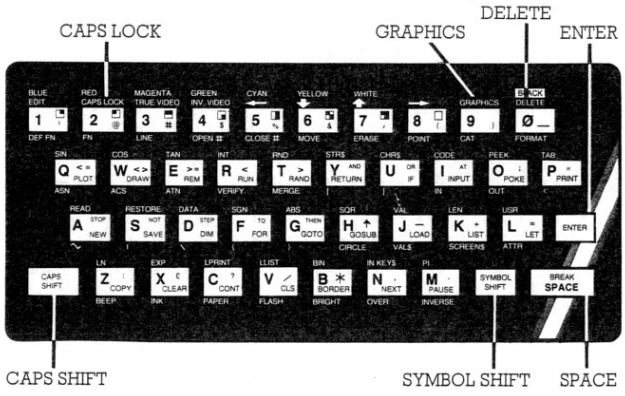
Steuerbefehle
Zahlen
Buchstaben
Eingabebefehle
Spezielle Zeichen
Befehle und Funktionen
Graphische Zeichen

Bevor Du Dir die Tasten genauer ansiehst, solltest Du noch ein paar Dinge wissen:

Erstens, solange man den Finger auf einer Taste liegen läßt, druckt der Computer weiter; statt 5 erhält man also 55555555... usw.
Zweitens, die Information, die man dem Computer durch Tastendruck übermittelt, hängt von dem Zustand ab, in dem er sich befindet.
Der Zustand beschreibt, wie der Computer einen Tastendruck auffaßt. Wenn man gleich nach dem Einschalten eine Taste drückt, auf der ein Buchstabe steht, so druckt der Computer dasjenige Wort aus, das in Weiß auf der Taste steht. Das ist die Befehls-Einstellung. Du wirst bald lernen, die verschiedenen Einstellungen zu verwenden. Jede Einstellung wird durch einen anderen, auf- und abblinkenden Buchstaben am unteren Bildschirmrand, den sog. CURSOR (sprich: Körser) angezeigt. In der Befehlseinstellung ist dies der Buchstabe K.

Steuerbefehle

Es gibt sieben Steuerbefehle.



ENTER (= Dateneingabe) läßt den Computer die gerade eingetippte Zeile einlesen.
SPACE (= Leerzeichen) verschiebt den CURSOR um eine Stelle nach rechts, fügt also ein Kästchen ein.
CAPS SHIFT (= Großschreibung, Umschaltung der Einstellung) bewirkt, daß der Computer einen Buchstaben als Großbuchstaben versteht. Außerdem wird es zur Umschaltung der Einstellungen verwendet.
DELETE (= Löschung) (Halte **CAPS SHIFT** fest und drücke **Ø**) löscht das links vom CURSOR stehende Zeichen.





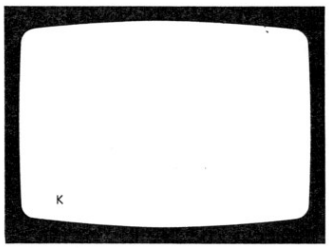
SYMBOL SHIFT (= Zeichenwechsel) bewirkt, daß der Computer einen Tastendruck mit dem Wort oder Zeichen übersetzt, das in Rot auf oder unter der Taste steht, je nach der Einstellung, in der sich der Computer gerade befindet.
CAPS LOCK (= Anhaltende Zeichenumstellung) (Halte **CAPS SHIFT** fest und drücke **2**). Wenn man dies betätigt, so wird dauernd groß geschrieben.
GRAPHICS (= Graphik) (Halte **CAPS SHIFT** fest und drücke **9**. Wenn man dies betätigt, so erzeugen die Zifferntasten 1–8 graphische Zeichen. Darüber wirst Du in diesem Abschnitt bald mehr erfahren.

Versuch

Drücke dreimal sorgfältig auf
SPACE



Dies erscheint auf dem Bildschirm:

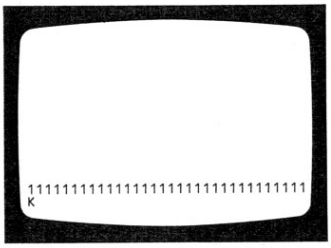




Versuch

Halte die Zifferntaste 1 solange fest, bis der CURSOR zur nächsten Zeile springt.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:

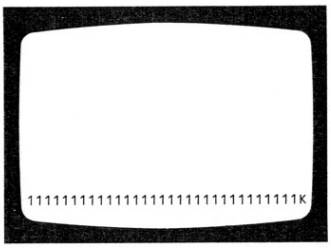




Versuch

Drücke einmal **DELETE** (Halte **CAPS SHIFT** fest und drücke **Ø**)

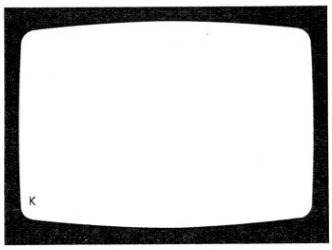
Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Betätige solange **DELETE**, bis der CURSOR in der Ausgangsposition ist.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Halte fest:

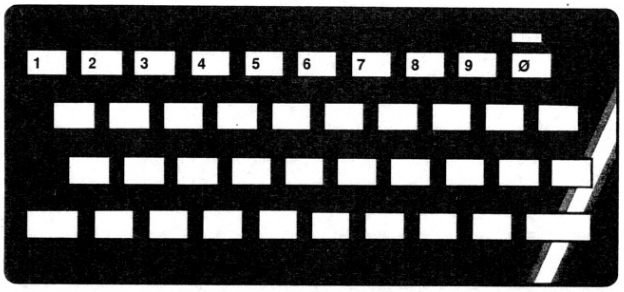
Jedesmal, wenn man DELETE betätigt, springt der CURSOR um eine Stelle zurück und löscht den Buchstaben oder die Zahl, die sich dort gerade befindet.

Zahlen

Mit diesen zehn Tasten gibt man die Ziffern 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 und Ø ein. Auf dem Tastenfeld erscheinen sie in einer Reihe:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 Ø

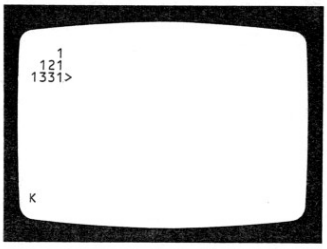
(Die Ø wird für die Ziffer Null benützt), sodaß keine Verwechslung mit dem Buchstaben O entsteht.)



Versuch

Gib die unten stehenden Ziffern ein. Drücke **SPACE** und **ENTER** am Ende jeder Zeile.
1
121
1331

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



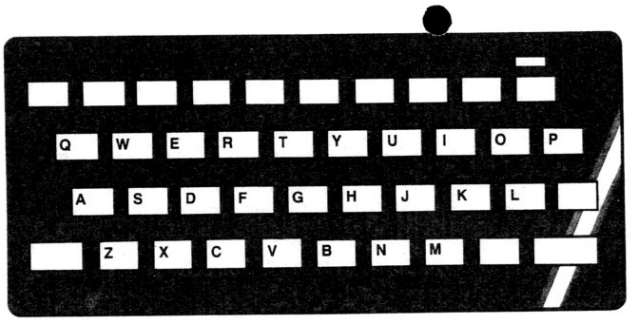


Buchstaben

Mit diesen 26 Tasten werden die Buchstaben des Alphabets gedruckt:
A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y und Z.
Auch die kleinen Buchstaben werden damit gedruckt:
a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y und z.
Auf dem Tastenfeld sind sie folgendermaßen angeordnet:

Q W E R T Y U I O P
A S D F G H J K L
Z X C V B N M

In ähnlicher Anordnung findet man sie auf jeder Schreibmaschine.



Mit dem Wort REM auf Taste E zeigt der Computer zwar die eingetippten Buchstaben an, nimmt aber sonst keine Notiz von Ihnen. Dies ist nützlich, wenn man das Eintippen üben will. Der Computer läßt auf jeder Seite von REM von selbst eine Stelle frei.

Versuch

Gib das unten Stehende ein. Drücke **ENTER** am Ende jeder Zeile. Beachte: **REM** befindet sich auf Taste **E**.

1 **REM** qwertyiop
2 **REM** asdfghjkl
3 **REM** zxcvbnm

Dies erscheint auf dem Bildschirm:

```
 1 REM qwertyuiop
 2 REM asdfghjkl
 3>REM zxcvbnm

K
```

Versuch

Gib das unten Stehende ein. Drücke **ENTER** am Ende jeder Zeile. Wenn Du einen Großbuchstaben schreiben willst, dann mußt du **CAPS SHIFT** festhalten.

1 **REM** Otto traf einen Baeren
2 **REM** Ein Baer traf Otto
3 **REM** Der Baer war sehr dick
4 **REM** Das Dicke am Baeren war Otto

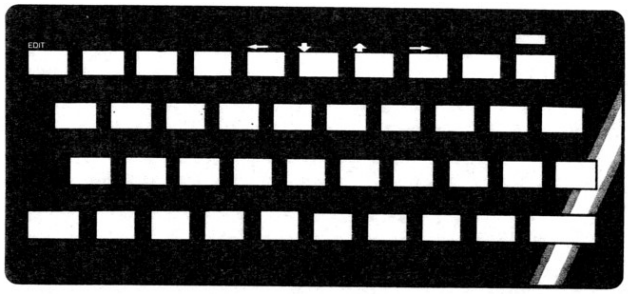
Dies erscheint auf dem Bildschirm:

```
 1 REM Otto traf einen Baeren
 2 REM Ein Baer traf Otto
 3 REM Der Baer war sehr dick
 4>REM Das Dicke am Baeren war
Otto

K
```


Eingabebefehle

Die fünf Eingabebefehle befinden sich auf den Zifferntasten 1, 5, 6, 7 und 8. Vier der Tasten sind mit Pfeilen gekennzeichnet, die nach oben, unten, rechts und links zeigen, die fünfte Taste heißt EDIT. Um die Eingabebefehle wirksam zu machen, muß man **CAPS SHIFT** festhalten und diejenige Zifferntaste drücken, über der der gewünschte Befehl angebracht ist.



Mit den Pfeilen nach oben und unten kann man in diejenigen Zeilen springen, die man ändern will.



Versuch

Wiederhole den letzten Versuch und bringe das Gedicht auf den Bildschirm. Drücke dreimal auf die Taste mit dem Pfeil nach oben (Halte **CAPS SHIFT** fest und drücke **7**).

Dies erscheint auf dem Bildschirm:

```
 1>REM Otto traf einen Baeren
 2 REM Ein Baer traf Otto
 3 REM Der Baer war sehr dick
 4 REM Das Dicke am Baeren war
Otto

K
```

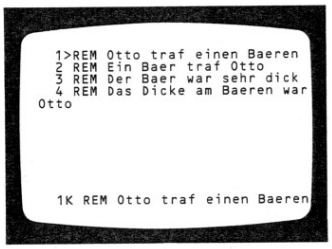
Der Zeiger ist jetzt in Zeile 1 gesprungen, die Zeile, die wir ändern wollen.

Versuch

Drücke **EDIT** (Halte **CAPS SHIFT** fest und drücke **1**)



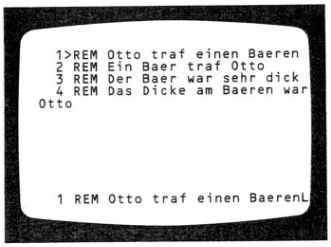
Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Drücke 23 Mal auf die Taste mit dem Pfeil nach rechts (Halte **CAPS SHIFT** fest und drücke **8**)

Dies erscheint auf dem Bildschirm:

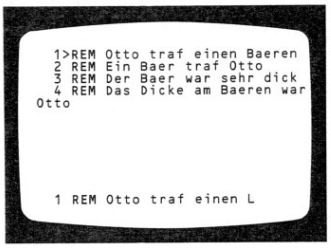


Versuch

Drücke sechsmal auf **DELETE** (Halte **CAPS SHIFT** fest und drücke **ø**)



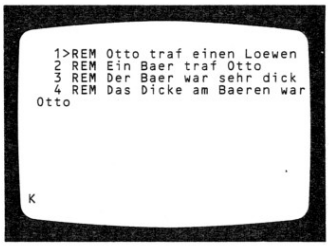
Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

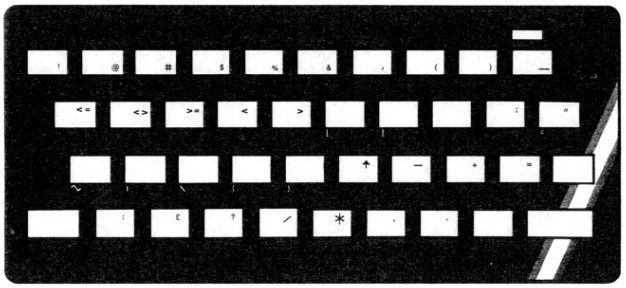
Gib das Wort 'Loewen' ein und drücke **ENTER**.
Ändere mit EDIT in den Zeilen 2, 3 und 4 das Wort Bär bzw. Bären in Löwe bzw. Löwen ab. Ersetze Otto durch Friedrich.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Spezielle Symbole

Es gibt 36 spezielle Symbole, die in Rot auf oder unter den Tasten stehen. Um ein rotes Symbol mit der zugehörigen Taste einzugeben, halte **SYMBOL SHIFT** fest (ebenfalls in Rot) und drücke dann die entsprechende Taste.



Versuch

Gib Nachfolgendes ein und drücke am Ende jeder Zeile **ENTER**.

```
1 REM Zeichensetzung
  !"';:,.?
2 REM Grundrechenarten
  +-*/%=
3 REM Ungleichungen
  <=<>>=< >
4 REM Verschiedenes $£&@
```

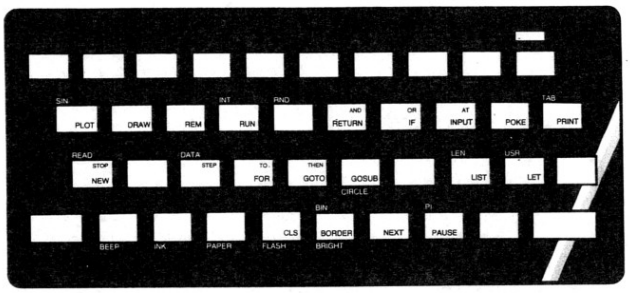
Versuch

Gib Nachfolgendes ein und drücke am Ende jeder Zeile **ENTER**.

```
1 REM !
2 REM @
3 REM #
4 REM $
5 REM %
6 REM &
7 REM '
8 REM (
9 REM )
```

Befehle und Funktionen

Hier behandeln wir alle Wörter, die auf, über oder unter den Tasten stehen. Einige wirst du anschließend kennenlernen, den Rest beim weiteren Durchlesen des Buches. Im Bild unten werden diese Befehle und Funktionen in ihrer Anordnung auf dem Tastenfeld gezeigt.

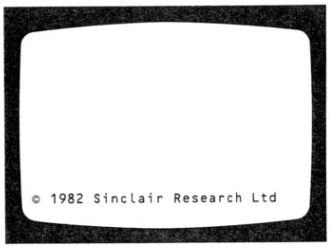


In der Grundeinstellung, wenn also der CURSOR auf **K** steht, liest der Computer dasjenige Wort ein, das in Weiß auf der gedrückten Taste steht.

Versuch

Drücke **NEW** (auf Taste A), dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:





Halte fest:

NEW befindet sich auf Taste A, löscht das Programm und schaltet den Computer auf Grundstellung um.

Versuch

Drücke **BORDER** (auf Taste B), dann drücke **1** gefolgt von **ENTER**. Versuche dasselbe mit anderen Zahlen.

Halte fest:

BORDER (auf Taste B), gefolgt von einer Zahl, erzeugt die farbige Umrandung des Bildschirms.

Um Befehle oder Funktionen ober- und unterhalb der Tasten anzusprechen, muß man die Computer-Einstellung ändern. Dies erreicht man, indem man **CAPS SHIFT** festhält und **SYMBOL SHIFT** drückt. Der CURSOR springt dann auf **E** und zeigt damit die erweiterte Einstellung ('extended mode') des Computers an.



Damit liest der Computer die Worte oberhalb der Tasten ein.

Versuch

Halte **CAPS SHIFT** fest und drücke **SYMBOL SHIFT**, damit schaltest Du auf erweiterte Einstellung um. Drücke sorgfältig viermal auf **1**. Schalte wieder auf erweiterte Einstellung und drücke viermal die **2**. Versuche dasselbe mit den Zahlentasten 3, 4, 5, 6, 7 und Ø, nachdem Du auf erweiterte Einstellung umgeschaltet hast (der CURSOR muß auf **E** stehen!)



Um den Schirm nach dem letzten Versuch zu löschen, mußt Du **EDIT** drücken (halte **CAPS SHIFT** fest und drücke **1**).

Halte fest:

Um die Worte oberhalb der Tasten einzugeben, muß man durch Festhalten von **CAPS SHIFT** und Drücken von **SYMBOL SHIFT** auf erweiterte Einstellung umschalten. Der Computer springt nach dem ersten Tastendruck wieder auf Grundeinstellung zurück (CURSOR ist **K**).
Um die Worte unterhalb der Tasten einzugeben, bringt man den Computer ebenfalls auf erweiterte Einstellung, hält **SYMBOL SHIFT** fest und drückt die entsprechende Taste.

Versuch

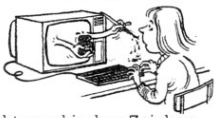
Halte **CAPS SHIFT** fest und drücke **SYMBOL SHIFT** und schalte damit den Computer auf erweiterte Einstellung um, halte nun **SYMBOL SHIFT** fest und drücke **X**, damit das Wort 'INK' (= Tinte, Farbe) erscheint. Drücke nun die 5 und dann **ENTER**. Gib Folgendes ein:
1 **REM INK** ist die Schriftfarbe
Schalte nun auf erweiterte Einstellung um. Halte **SYMBOL SHIFT** fest und drücke **C**, damit erzeugst Du das Wort 'PAPER' (= Papier, Hintergrundfarbe). Drücke jetzt 6 und dann **ENTER**.
Gib Folgendes ein:
2 **REM PAPER** ist der Hintergrund

Halte fest:

Um das Wort in Rot unterhalb einer Taste einzugeben, schalte auf erweiterte Einstellung um, indem Du **CAPS SHIFT** festhältst und **SYMBOL SHIFT** drückst. Halte dann **SYMBOL SHIFT** fest und drücke auf die entsprechende Taste. Der Computer geht nach dem nächsten Tastendruck wieder in Grundeinstellung.

Versuch

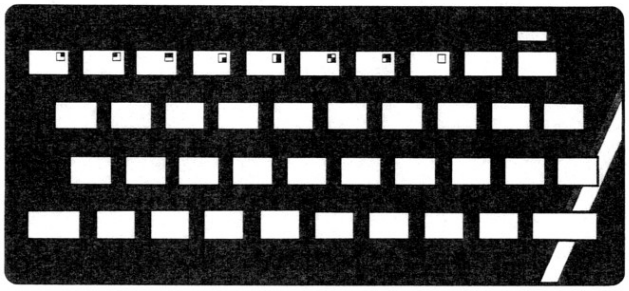
Erzeuge mit den Befehlen BORDER, INK und FARBE verschiedene Farben am Schirm.





Graphische Zeichen

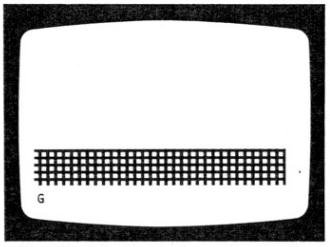
Die Zahlentasten 1–8 sind in weißer Farbe mit acht graphischen Zeichen beschriftet. Damit sie vom Computer angezeigt werden, muß man zuerst auf Graphik-Einstellung umschalten, indem man **CAPS SHIFT** festhält und **9** drückt. Der CURSOR ändert sich dann in ein blinkendes **G**.



Versuch

Halte **CAPS SHIFT** fest und drücke **9**, um auf Graphik-Einstellung umzuschalten. Halte nun Taste **7** fest, bis sich 5 Zeilen gefüllt haben.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:

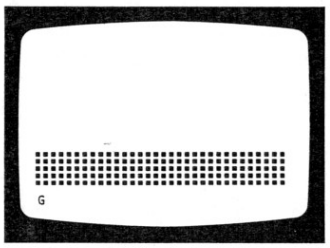


Drücke nun auf **9**, damit verläßt Du die Graphik-Einstellung. Lösche den Bildschirm mit **EDIT** indem Du **CAPS SHIFT** festhältst und auf **1** drückst.

Versuch

Lösche den Bildschirm mit EDIT und gehe zur Graphik-Einstellung über. Halte **CAPS SHIFT** fest und drücke **7**, bis sich 5 Zeilen gefüllt haben.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Schalte auf Graphik um und erzeuge mit den Zahlentasten weitere Muster.

Versuch

Erzeuge weitere Muster mit den übrigen Zahlentasten, indem Du **CAPS SHIFT** festhältst.

Versuch

Zeichne mit den Graphik-Zeichen Bilder von einem Schloß, einem Boot oder einem Zug. Wenn Du zu den Zahlentasten erweiterte Einstellung benutzt, kannst Du mit Farbe arbeiten.

Zum Einstieg



Felix Scharfsinn

Mein Hinweis

Bevor Du anfängst, mit dem Computer zu arbeiten, überprüfe vorher alles sehr sorgfältig. Der Computer versteht nur ganz eindeutige Anweisungen. Ein fehlendes Komma, ein plötzlicher Stop an der falschen Stelle oder ein falscher Buchstabe führen dazu, daß der Computer Dich nicht versteht.

Wenn so etwas passiert, dann mußt Du nachforschen. Verfolge jeden möglichen Fehler, bis alles korrekt ist. Am Anfang wird die Fehlersuche mühselig sein, aber mit der Zeit wirst Du darin geübter und außerdem wirst Du weniger Fehler machen.

Notiere die Dinge, die Dir nützlich erscheinen, damit Du sie jederzeit wiederverwenden kannst. Ich jedenfalls finde folgende Punkte sehr hilfreich:

1. Wähle die richtige Einstellung, bevor Du eine Taste drückst.
2. Beachte: Nach jeder Anweisung mußt Du **ENTER** drücken.

In diesem Abschnitt lernst Du, den Computer für folgende vier Arten von Aufgaben einzusetzen:

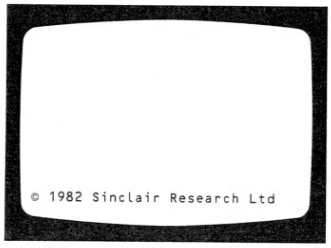
1. Verwendung des Computers als Schreibmaschine
Hier lernst Du, wie man mit PRINT Zahlen und Zeichen auf den Schirm schreibt, und wie man sie auf ganz verschiedene Weisen auf dem Schirm anordnen kann.

2. Verwendung des Computers als Rechenmaschine
Hier lernst Du mit dem Computer Zahlen zu addieren, voneinander zu subtrahieren (= abziehen), miteinander zu multiplizieren (= malnehmen) und durcheinander zu dividieren (= teilen).

3. Verwendung des Computers als Informationsspeicher
Hier zeigen wir, wie man Zahlen und Worte in den Speicher des Computers eingibt.

4. Abfragen von Informationen durch den Computer
Hier erfährst Du, wie man den Computer dazu veranlaßt, den Benutzer nach Informationen zu fragen und sie dann in seinen Speicher einzugeben.

Nach dem Einschalten erscheint dies auf dem Bildschirm des ZX SPECTRUM



Der Computer als Schreibmaschine

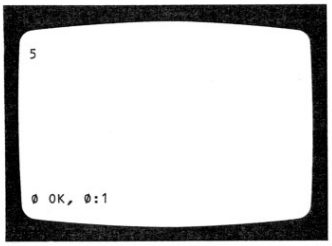
Zum Schreiben mit dem Computer verwendet man den Befehl PRINT. PRINT befindet sich auf Taste P.

Drucken von Zahlen

Versuch

Drücke **PRINT**, tippe 5 ein und dann drücke **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



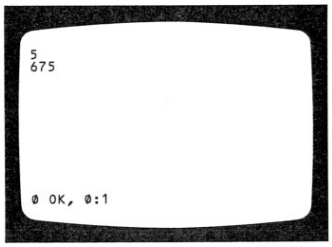
Halte fest:

PRINT ist auf Taste P.
Um eine Zahl zu drucken, drücke **PRINT**, gefolgt von der Zahl und dann drücke **ENTER**.

Versuch

Gib ein **PRINT** 675 und dann drücke **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

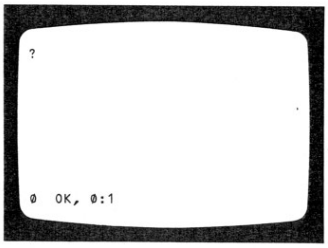
Drucke einige andere Zahlen mit **PRINT**

Drucken von Zeichen, Buchstaben und Wörtern

Versuch

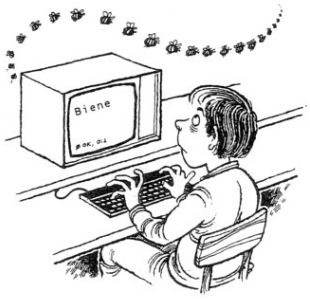
Gib ein **PRINT** "?", dann drücke **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Halte fest:

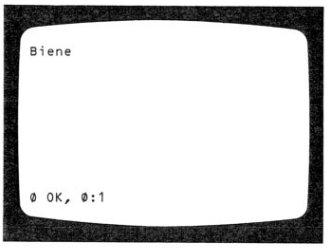
Um ein Zeichen, einen Buchstaben oder ein Wort zu drucken, drücke **PRINT**, gefolgt von dem Zeichen, Buchstaben oder Wort in Anführungszeichen, dann drücke **ENTER**.
Beachte, daß Du mit **NEW** wieder mit einem leeren Bildschirm anfangen kannst. Die Bildschirme in diesem Buch zeigen, was neu eingegeben wurde.



Versuch

Gib ein **PRINT** "Biene", dann drücke **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

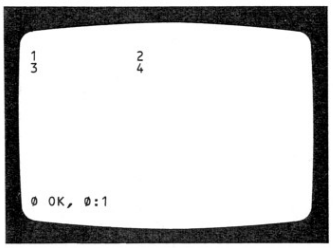
Schreibe mit **PRINT** Deinen Namen.

Anordnung von Zahlen

Versuch

Gib ein **PRINT** 1, 2, 3, 4
dann drücke **ENTER**

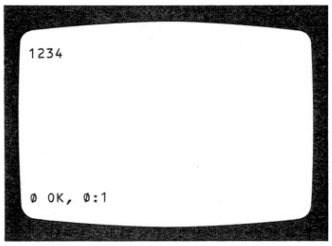
Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Gib ein **PRINT** 1; 2; 3; 4
dann drücke **ENTER**

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Halte fest:

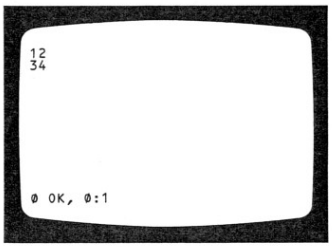
Das Zeichen
, druckt Zahlen mit Abständen
; druckt Zahlen ohne Abstände
' druckt Zahlen auf zwei Zeilen

Versuch

Gib ein **PRINT** 12'34
und drücke **ENTER**

Versuche dasselbe mit einigen anderen Zahlen.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:

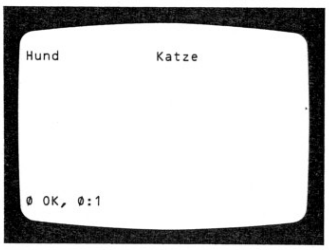


Anordnung von Wörtern

Versuch

Gib ein
PRINT "Hund", "Katze"
und drücke **ENTER**

Dies erscheint auf dem Bildschirm:

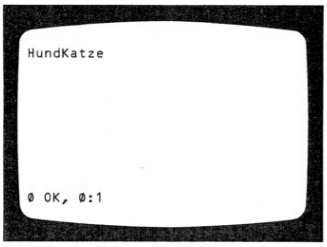




Versuch

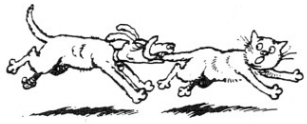
Gib ein
PRINT "Hund";"Katze"
und drücke **ENTER**

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Halte fest:

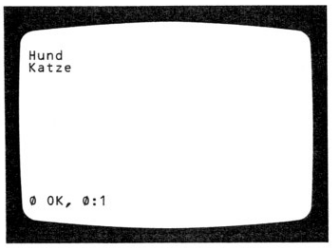
Das Zeichen
, druckt Wörter mit Abständen
; druckt Wörter ohne Abstände
' druckt Wörter auf zwei Zeilen



Versuch

Gib ein
PRINT "Hund" ' "Katze"
und drücke **ENTER**

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Schreibe auf diese Weise
Deinen Vor- und Nachnamen
mit einem Abstand dazwischen.



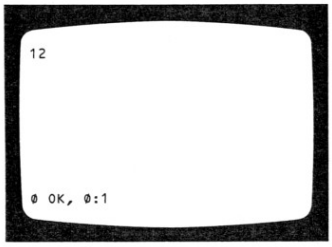
Der Computer als Rechenmaschine

Mit der PRINT-Anweisung kann man den Computer auch als Rechenmaschine verwenden. Man kann ihm eine Aufgabe stellen, die er sofort löst.

Versuch

Gib ein
PRINT 5+7
und drücke **ENTER**

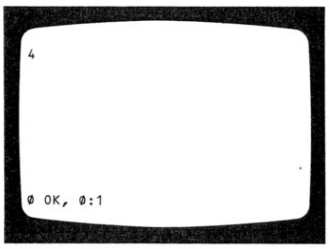
Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Gib ein
PRINT 8–4
und drücke **ENTER**

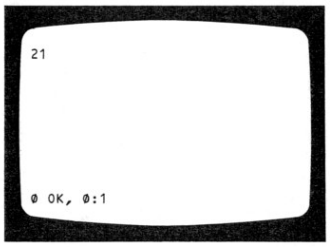
Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Gib ein
PRINT 7*3
und drücke **ENTER**

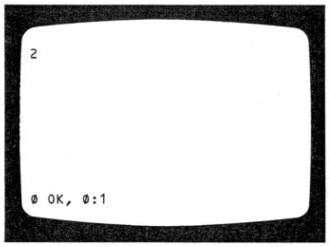
Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

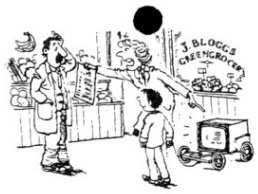
Gib ein **PRINT** 8/4
und drücke **ENTER**

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

1. Addiere einige andere Zahlen
2. Überprüfe einen Kassenzettel



Halte fest:

Die Symbole für die vier Grundrechenarten sind

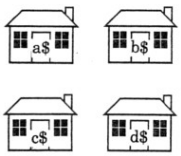
\+ Addition (Dazuzählen)
\- Subtraktion (Abziehen)
* Multiplikation (Malnehmen)
/ Division (Teilen)

Der Speicher des Computers

Der Computer läßt sich auch als Informationsspeicher verwenden. Bevor wir zum nächsten Teil dieses Abschnitts übergehen, müssen wir wissen, wie das funktioniert. Der Computer speichert die Informationen unter einem Adreß-System ab, das ähnlich aufgebaut ist, wie das Adreß-System einer Stadt.
Zahlen speichert er unter Adressen ab, die entweder Buchstaben oder Wörter sein können, z. B.



Wörter speichert er unter Adressen ab, die etwa so aufgebaut sein können:



Halte fest:

Der Computer verwendet a, b, c, d usw. als Speicheradressen für Zahlen und a$, b$, c$, d$ usw. als Speicheradressen für Wörter.

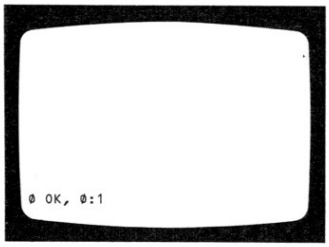
Verwendung des Computers als Informationsspeicher

Mit der LET Anweisung gibt man Zahlen oder Wörter in den Speicher des Computers ein. LET befindet sich auf Taste L.

Versuch

Gib **LET** a = 123 ein
und drücke **ENTER**

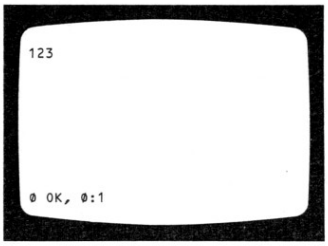
Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Gib **PRINT** a ein
und drücke **ENTER**

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



LET a = 123 gibt die Zahl 123 unter Adresse a in den Computer-Speicher ein. PRINT a bringt die Zahl, die unter Adresse a im Speicher steht, wieder auf den Bildschirm.

Versuch

Speichere mit der **LET**-Anweisung die Zahl 12 unter Adresse b und die Zahl 4 unter Adresse c im Computer ab. Dann gib ein

PRINT b+c'b-c'b*c'b/c

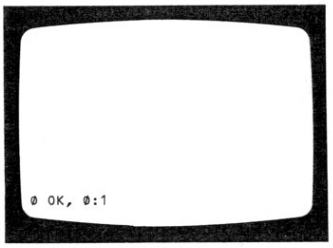
Halte fest:

LET ist auf Taste L

Versuch

Gib ein **LET** a$="Frosch" dann drücke **ENTER**

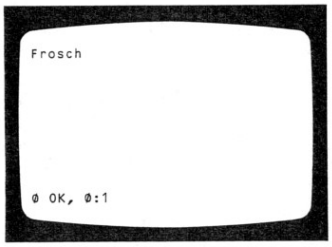
Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Gib ein **PRINT** a$ dann drücke **ENTER**

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



LET a$="Frosch" legt das Wort "Frosch" unter Adresse a$ im Speicher ab. PRINT a$ bringt das Wort, das sich unter Adresse a$ im Speicher befindet, wieder auf den Bildschirm zurück.

Versuch

Lege die Wörter "ich" unter Adresse b$, "bin" unter Adresse c$, "ein" unter Adresse d$ im Speicher ab. Gib ein **PRINT** d$'a$'c$'b$ und drücke **ENTER**. Gib ein **PRINT** b$'c$'d$'a$ und drücke **ENTER**.



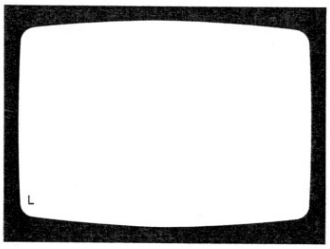
Abfragen von Informationen durch den Computer

Mit der INPUT-Anweisung kann man den Computer dazu veranlassen, Zahlen und Wörter anzufordern und unter einer bestimmten Adresse im Speicher abzulegen. INPUT befindet sich auf Taste I.

Versuch

Gib ein **INPUT** a und drücke **ENTER**.

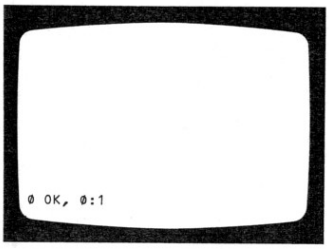
Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Gib ein 99 und drücke **ENTER**.

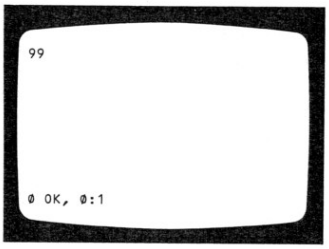
Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Gib ein **PRINT** a und drücke **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



INPUT a ließ den Computer nach einer Zahl fragen. Als die Zahl 99 eingegeben wurde, legte sie der Computer im Speicher unter Adresse a ab. PRINT a brachte die Zahl, die unter Adresse a im Speicher war, wieder auf den Bildschirm zurück.

Versuch

Lasse den Computer nach zwei Zahlen fragen und unter den Adressen b und c im Speicher ablegen. Verwende hierzu die INPUT-Anweisung. (**L** fragt nach einer Zahl). Gib ein
PRINT b,c,b+c,b–c

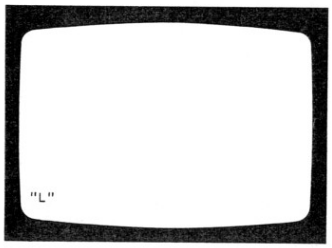
Halte fest:

1. INPUT ist auf Taste I
2. INPUT a läßt den Computer nach einer Zahl fragen.
3. Bei CURSOR **L** fordert der Computer eine Zahl an.
4. Die Zahl, die man dann eingibt, legt er unter Adresse a im Speicher ab.

Versuch

Gib ein **INPUT** a$
und drücke **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:

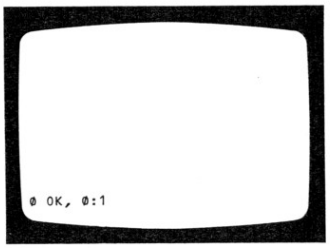




Versuch

Gib ein: Hallo
und drücke **ENTER**.

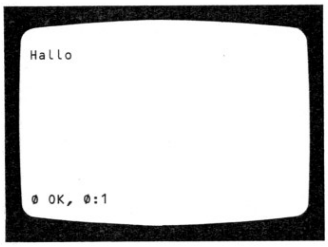
Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Gib ein **PRINT** a$
und drücke **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



INPUT a$ ließ den Computer nach einem Wort fragen. Als das Wort 'Hallo' eingegeben wurde, legte es der Computer unter Adresse a$ im Speicher ab. PRINT a$ brachte das Wort, das unter Adresse a$ stand, wieder an den Bildschirm zurück.

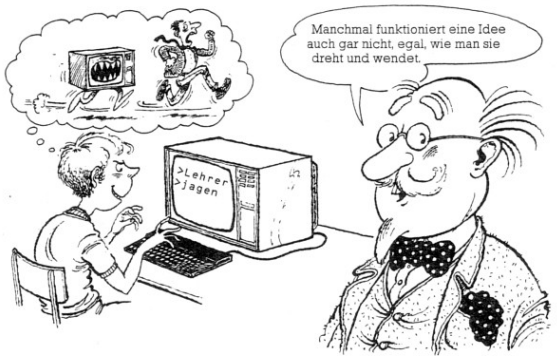
Versuch

Speichere Deinen Vornamen mit der INPUT-Anweisung unter Adresse b$ ab. ("**L**" fragt nach einem Wort.) Gib ein
PRINT a$, b$

Halte fest:

1. INPUT a$ läßt den Computer nach einem Wort fragen.
2. "**L**" zeigt an, daß der Computer nach einem Wort fragt.
3. Das Wort, das Du jetzt eingibst, wird unter Adresse a$ im Speicher abgelegt.

Programmieren



Prof. O. Helle

Mein Hinweis

Natürlich willst Du, daß Deine Einfälle funktionieren. Meistens muß man deshalb einige Zeit darüber nachdenken. Wenn eine Idee nicht so gelingt, wie man sich das vorgestellt hat, dann muß man herauszufinden versuchen, warum. Oft erreicht man sein Ziel bereits mit einer kleinen Änderung.

Manchmal jedoch hat man keinen Erfolg, egal, wie man seine Vorstellungen dreht und wendet. Deshalb muß man gelegentlich von vorne anfangen. Es ist nicht ganz einfach, Ideen in erfolgreiche Programme zu verwandeln, es ist aber leichter, wenn man dabei nach einem Plan vorgeht.

Oft gelingt ein Einfall zwar nicht zu dem Zweck, zu dem man ihn sich ausgedacht hat, kann aber zu etwas Anderem verwendet werden. Notiere ihn, sodaß Du ihn später wiederfindest.
Natürlich muß man sich alle wirklich guten Ideen sorgfältig aufschreiben.

Der Computer kann sehr viele Dinge tun. Hier sind nur einige davon, die Du selbst ausprobieren solltest.

CLS (auf Taste V), gefolgt von **ENTER** löscht den Bildschirm.

PRINT "Computer" gefolgt von **ENTER** schreibt das Wort 'Computer'.

PRINT "Programmierer" gefolgt von **ENTER** schreibt das Wort 'Programmierer'.

Man kann den Computer natürlich auch noch viele andere Dinge tun lassen. Anstatt sie alle einzeln einzugeben, kann man sie auch sammeln und zusammen eingeben. Wenn der Computer eine Liste von Aufgaben erhält, die er nacheinander ausführen soll, so nennt man dies ein Computer-Programm. Die Zeilen beginnen mit einer Zeilennummer, die dem Computer die Reihenfolge der Bearbeitung anzeigen, z. B. 10, 20, 30, 40, 50 usw.

Der Computer erhält diese Liste und arbeitet sie in der Reihenfolge 10, 20, 30, 40, 50 usw. ab, bis er das Ende erreicht.
Manche Programme haben nur wenige Zeilen, andere haben Hunderte oder Tausende davon. Ein Beispiel für ein Programm ist etwa Folgendes:

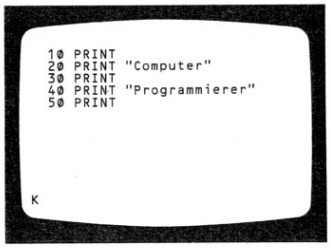
```
10 PRINT
20 PRINT "Computer"
30 PRINT
40 PRINT "Programmierer"
50 PRINT
```

Versuch

Gib das obige Programm Zeile für Zeile ein.
Drücke nach jeder Zeile **ENTER**.



Dies erscheint auf dem Bildschirm:

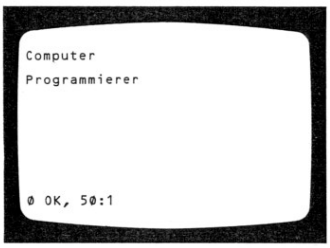




Versuch

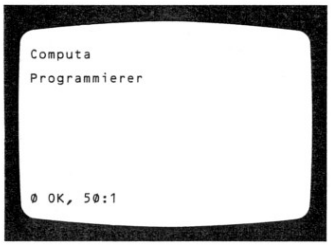
Drücke jetzt **RUN** (auf Taste R), dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Erscheint PRINT alleine in einer Zeile, so entsteht eine Leerzeile.
Wenn Du irgendeinen Fehler gemacht hast, so kannst Du ihn durch Überschreiben der fehlerhaften Zeile korrigieren.

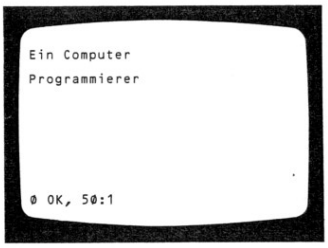
Nimm an, Dein Bildschirm zeigt Folgendes:



Der Fehler steckt in Zeile 20, durch Neuschreiben der Zeile 20 läßt er sich korrigieren.
2Ø PRINT "Computer" (gefolgt von **ENTER**).
Dies korrigiert die falsche Zeile im Programm und zeigt Dir die richtige Zeile an. Ähnlich kannst Du Zeilen abändern.
Gib Folgendes ein:
2Ø PRINT "Ein Computer" (gefolgt von **ENTER**).
Damit änderst Du natürlich die Programmzeile ab.
Drücke jetzt **RUN** und **ENTER**.



Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Die Nummern der Programm-Zeilen steigen in Zehnerschritten, damit man neue Programm-Zeilen leicht hinzufügen kann. Nimm an, wir möchten 'Ich bin' hinzufügen. Zunächst drückst Du **LIST** (auf Taste K), dann **ENTER**, um Dir das Programm anzusehen. Gib dann ein

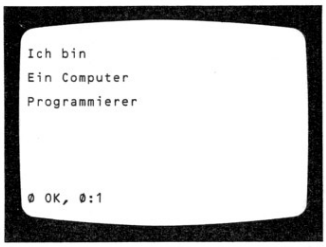
5 PRINT "Ich bin", (gefolgt von **ENTER**).

Damit fügst Du die Zeile folgendermaßen ins Programm ein:

```
 5 PRINT "Ich bin"
1Ø PRINT
2Ø PRINT
   "Ein Computer"
3Ø PRINT
4Ø PRINT
   "Programmierer"
5Ø PRINT
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Halte fest:

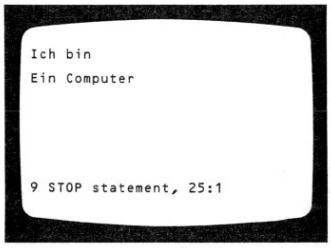
1. Numeriere die Zeilen mit 10, 20, 30 usw.
2. Drücke nach jeder Zeile **ENTER**.
3. Wenn das Programm fertig ist, drücke **RUN** (auf Taste R), dann **ENTER**.
4. Wenn Du das Programm ansehen willst, drücke **LIST** (auf Taste K), dann **ENTER**.

Mit dem Befehl STOP (Festhalten von **SYMBOL SHIFT** und Drücken von **A**) kann man den Computer anhalten. Füge folgende Zeile in Dein Programm ein:

```
25 STOP
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Eigene Programme

Um eigene Programme zu schreiben, mußt Du verstehen, was der Computer kann und was nicht. Die folgenden Übungen sollen Dir dabei helfen.

Bevor Du einen Abschnitt beginnst, solltest Du den vorhergehenden verstanden haben. Falls Dir darin irgendetwas unklar ist, so arbeite ihn nochmals durch.
Gib die Programme genauso ein, wie das obige, d.h. Zeile für Zeile, gefolgt von **ENTER**, damit Du an den Anfang der nächsten Zeile kommst. Wenn alles eingegeben ist, so überprüfe Dein Programm und korrigiere es notfalls durch überschreiben fehlerhafter Zeilen. Wenn Du sicher bist, daß das Programm vollständig und richtig ist, drücke **RUN** und **ENTER** und passe auf, was geschieht.

Damit der Computer die Programme nicht durcheinanderbringt, mußt Du vor jedem neuen Programm **NEW** (Taste A) und dann **ENTER** drücken. Der Computer vergißt dann das alte Programm.

Wenn Du die Programme in den folgenden Abschnitten alle ausprobiert hast, so versuche, die folgenden Übungen zu machen.

Wenn Dir selbst ein ähnliches Programm einfällt, so probiere es aus und achte auf das Ergebnis.

Am Ende dieses und des nächsten Kapitels stehen Aufgaben, die Gedanken für längere und interessantere Programme enthalten. Bei den meisten Aufgaben wird das Ausgangs-Programm beschrieben, das Du an Hand einiger Vorschläge weiterentwickeln sollst.

Programme mit PRINT

PRINT (auf Taste P) wird verwendet, um Listen, Informationen, Bilder und Anweisungen auszudrucken.

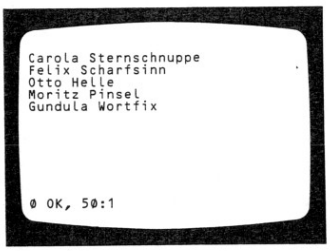
Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
10 PRINT "Carola
   Sternschnuppe"
20 PRINT "Felix
   Scharfsinn"
30 PRINT "Otto Helle"
40 PRINT "Moritz
   Pinsel"
50 PRINT "Gundula
   Wortfix"
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



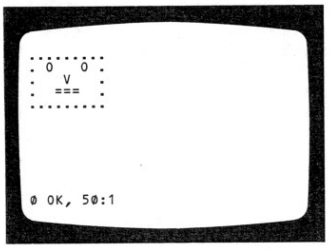
Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
10 PRINT ".........."
20 PRINT ". O   O ."
30 PRINT ".   V   ."
40 PRINT ".  ===  ."
50 PRINT ".........."
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Entwickle eigene Programme mit PRINT, die folgendes tun:

1. Schreiben einer Einkaufsliste
2. Zeichnen eines Verkehrszeichens
3. Zeichnen einer Raumfähre





TAB (Taste P in erweiterter Einstellung) benützt man zur Ausgabe von Informationen oder Bildern.

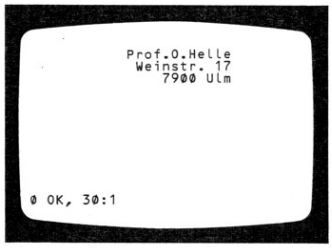
Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
10 PRINT TAB 12;
   "Prof. O. Helle"
20 PRINT TAB 13;
   "Weinstr. 17"
30 PRINT TAB 16;
   "7900 Ulm"
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



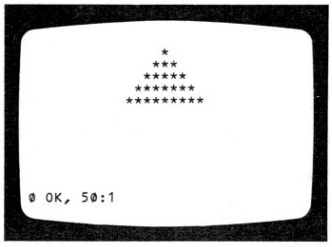
Versuch

NEW, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
10 PRINT TAB 16; "*"
20 PRINT TAB 15;
   "***"
30 PRINT TAB 14;
   "*****"
40 PRINT TAB 13;
   "*******"
50 PRINT TAB 12;
   "*********"
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Entwickle eigene Programme mit TAB, die folgendes tun:
1. Zeichnen einer Treppe
2. Schreiben Deiner Adresse
3. Zeichnen einer schiefen Ebene



Programme mit LET

LET (auf Taste L) wird verwendet, um eine Zahl unter einer Adresse abzuspeichern.

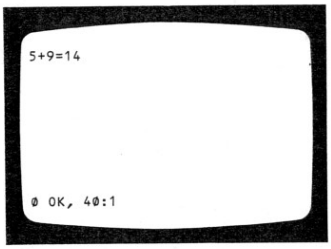
Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
10 LET a=5
20 LET b=9
30 LET sum=a+b
40 PRINT a;"+";b;
   "=";sum
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



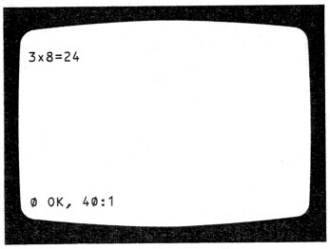
Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
10 LET e=3
20 LET f=8
30 LET Produkt=e*f
40 PRINT e;"x";f;
   "=";Produkt
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Verwende LET in eigenen Programmen, die folgendes tun:
1. Addieren von zwei Zahlen
2. Multiplizieren von zwei Zahlen
3. Subtrahieren oder Teilen von zwei Zahlen



Mit LET kann man auch Wörter unter Adressen abspeichern.

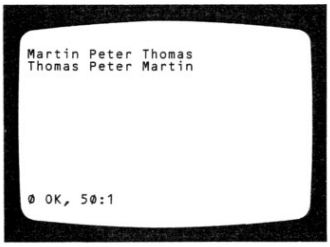
Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
10 LET a$="Martin"
20 LET b$="Peter"
30 LET c$="Thomas"
40 PRINT a$;" ";b$;
   " ";c$
50 PRINT c$;" ";b$;
   " ";a$
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



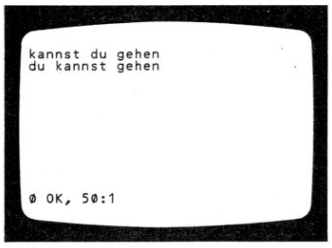
Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
10 LET a$="kannst"
20 LET b$="du"
30 LET c$="gehen"
40 PRINT a$;" ";b$;
   " ";c$
50 PRINT b$;" ";a$;
   " ";c$
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Entwickle eigene Programme mit LET, die Folgendes tun:

1. Setze a$="ein", b$="aus", c$="auf", d$="ab", e$="vor", f$="rück", g$="wärts", h$="gang". Durch Zusammensetzen dieser Wörter bilde längere Wörter.
2. Setze Sätze aus Wörtern zusammen.
3. Wähle Mahlzeiten aus einer Speisekarte aus.



Programme mit INPUT

Mit INPUT auf Taste I gibt man Zahlen in Programme ein.

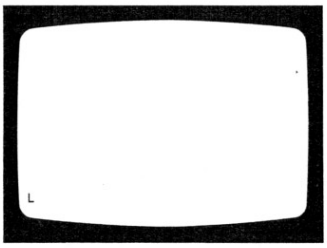
Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
10 INPUT a
20 INPUT b
30 LET Diff = a-b
40 PRINT a;"-";b;
   "=";Diff
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

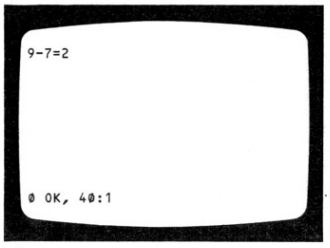
Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Gib eine Zahl ein, z. B. 9,
dann drücke **ENTER**.
Gib noch eine Zahl ein, z. B. 7,
dann drücke **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Drücke **RUN**, dann **ENTER**
und gib neue Zahlen in das
Programm ein.



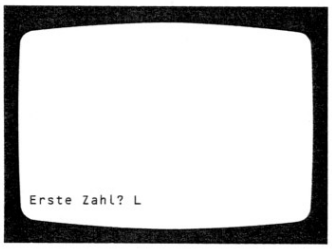
Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
10 INPUT "Erste
   Zahl?";n
20 INPUT "Zweite
   Zahl?";d
30 LET Quotient=n/d
40 PRINT n;"/";d;
   "=";Quotient
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

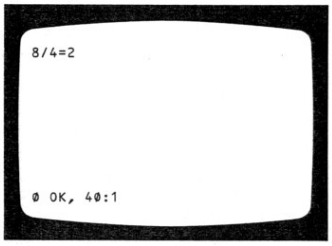
Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

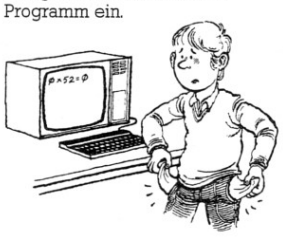
Gib eine Zahl ein, z. B. 8 und drücke **ENTER**.
Gib eine andere Zahl ein, z. B. 4 und drücke **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Drücke **RUN**, dann **ENTER** und gib neue Zahlen in das Programm ein.



Versuch

Entwickle jetzt eigene Programme mit INPUT, die Folgendes bewirken:

1. Addieren zweier Zahlen
2. Multiplizieren zweier Zahlen
3. Frage nach Deinem wöchentlichen Taschengeld, Multiplikation mit 52 zur Berechnung Deines jährlichen Taschengeldes.

Mit INPUT kann man auch Wörter in ein Programm eingeben.

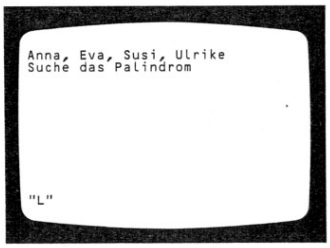
Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
10 PRINT "Anna,Eva,
   Susi,Ulrike"
20 PRINT "Suche das
   Palindrom"
30 INPUT a$
40 PRINT "Das
   Palindrom ist
   Anna."
50 PRINT "Deine
   Antwort ist";a$
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:





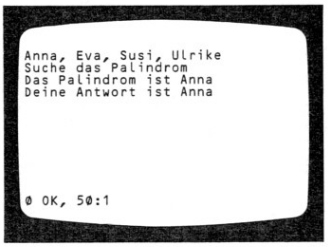
(Ein Palindrom ist ein Wort, das man vorwärts wie rückwärts gleich schreibt.)

Versuch

Gib das Palindrom Anna ein und drücke **ENTER**.



Dies erscheint auf dem Bildschirm:

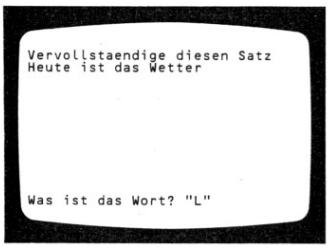


Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
10 PRINT "Vervoll-
   staendige diesen
   Satz"
20 PRINT "Heute ist
   das Wetter"
30 INPUT "Was ist
   das Wort?";a$
40 PRINT "Heute ist
   das Wetter ";a$
```

Dies erscheint auf dem Bildschirm:

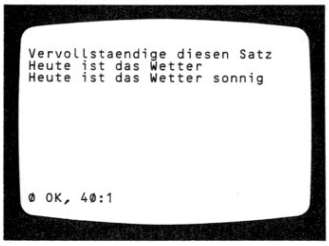


Versuch

Gib ein 'sonnig'
(oder ein anderes Wort zur Beschreibung des Wetters)



Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Entwickle eigene Programme mit INPUT, die Folgendes tun:
1. Ein fehlendes Wort finden
2. Eine einfache Frage beantworten
3. Ein einfaches Gespräch mit Dir führen

Programme mit FOR/TO/STEP/NEXT

FOR/TO/STEP/NEXT werden benützt, um gewisse Zeilen eines Programmes mehrmals zu wiederholen. FOR ist auf Taste F. TO ist auf Taste F mit SYMBOL SHIFT. STEP ist auf Taste D mit SYMBOL SHIFT. NEXT befindet sich auf Taste N.

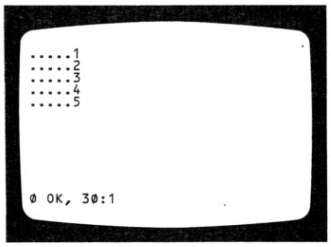
Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
10 FOR c=1 TO 5
   STEP 1
20 PRINT ".....";c
30 NEXT c
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Für jeden Wert des Zeigers c wurden die Punktreihe und der Zeiger c gedruckt.

Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
10 FOR n=1 TO 9
   STEP 2
20 PRINT n
30 NEXT n
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Wenn man dem Computer die Schrittgröße nicht mit STEP mitteilt, so nimmt er "STEP 1" an. Im ersten Beispiel hätten wir also STEP 1 weglassen können.

Versuch

Entwickle eigene Programme mit FOR/TO/STEP/NEXT, die Folgendes tun:
1. Ausdrucken der Zahlen 1 bis 20
2. Dreimal Deine Adresse ausdrucken
3. Ausdrucken des Dreier-Einmaleins.

Programme mit DATA/READ

DATA/READ werden benötigt, um dem Computer Daten (Information) mitzuteilen bzw. um Daten einzulesen, wenn sie benötigt werden.
DATA befindet sich in erweiterter Einstellung auf Taste D.
READ befindet sich in erweiterter Einstellung auf Taste A.

Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
10 DATA "ist ",
   "Trick ","ein ",
   "das "
20 READ w$,x$,y$,z$
30 PRINT z$;w$;y$;x$
40 PRINT y$;x$;w$;z$
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



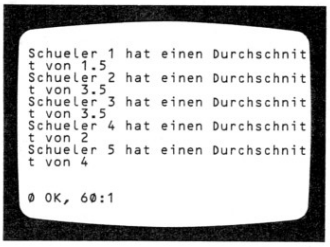
Versuch

Gib folgendes Programm ein, das Mathematik- und Deutsch-Noten von fünf Schülern einliest, deren Mittelwerte bildet und ausdruckt.

```
10 DATA 1,2,4,3,5,2,
   3,1,2,6
20 FOR p=1 TO 5
30 READ Mathe,
   Deutsch
40 LET Mittel=
   (Mathe+Deutsch)/2
50 PRINT "Schue-
   ler ";p;
   " hat einen
   Durchschnitt
   von "; Mittel
60 NEXT p
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Entwickle eigene Programme mit READ/DATA zur Lösung folgender Aufgaben:
1. Umordnung einer Liste von Dingen
2. Monatskalender mit Ausgabe der jeweiligen Anzahl von Tagen

Programme mit IF/THEN

IF/THEN werden benutzt, wenn in einem Programm auf verschiedene Situationen verschieden reagiert werden soll. IF befindet sich auf Taste U, THEN auf Taste G mit SYMBOL SHIFT.

Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
<> ist auf Taste W mit SYMBOL SHIFT. Es bedeutet "ungleich".
Gib folgendes Programm ein:

```
10 PRINT "Gib WORT
   ein"
20 INPUT w$
30 IF w$="WORT" THEN
   PRINT w$;" ist
   richtig"
40 IF w$<>"WORT"
   THEN PRINT w$;
   " ist falsch"
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:

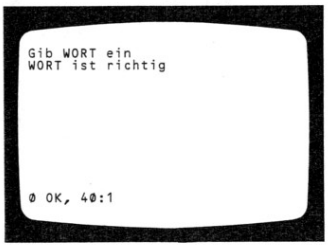


Versuch

Tippe WORT, drücke **ENTER**.

Beachte, daß Du hier WORT in Großbuchstaben eintippen mußt, damit das funktioniert. Lasse das Programm nochmals laufen.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Tippe **WIRT**, dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



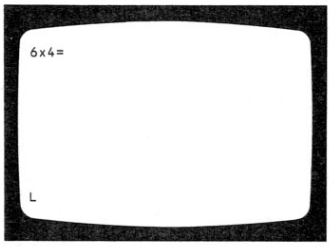
Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
1Ø PRINT "6x4="
2Ø INPUT Antw
3Ø IF Antw=24
   THEN PRINT
   Antw'"richtig":
   STOP
4Ø PRINT Antw'
   "falsch"
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Tippe 24, drücke **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:

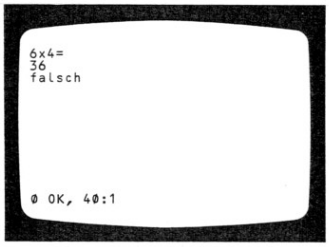


Lasse das Programm nochmals laufen.

Versuch

Gib 36 ein, drücke **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Entwickle eigene Programme mit IF/THEN zur Lösung folgender Aufgaben:

1. Prüfe eine Antwort auf eine einfache Frage.
2. Laß' den Computer fragen, wie es Dir geht und gib eine passende Antwort.

GOTO (auf Taste G) bewirkt den Sprung in eine andere Programmzeile.

Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
10 PRINT "Gib eine
   Zahl ein."
20 INPUT Zahl
30 IF Zahl < 100
   THEN GOTO 60
40 PRINT Zahl;" ist
   groesser als 99"
50 STOP
60 PRINT Zahl;" ist
   kleiner als 100"
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Gib eine Zahl ein, z.B. 71, drücke **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Lasse das Programm mit einer Zahl größer als 100 laufen.

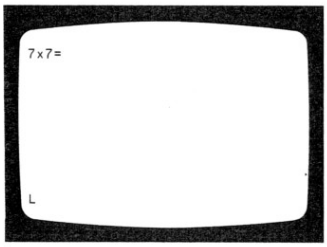
Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
10 PRINT "7x7="
20 INPUT Antw
30 IF Antw=49
   THEN GOTO 60
40 PRINT Antw;
   " falsch"
50 GOTO 10
60 PRINT Antw;
   " richtig"
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

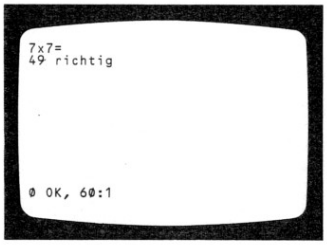
Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Gib Deine Antwort ein und drücke **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Entwickle eigene Programme mit GOTO zur Lösung folgender Aufgaben:

1. Ausdrucken von JA oder NEIN als Antwort auf eine Frage
2. Drucken eines Wortes in Klein- oder Großbuchstaben
3. Anforderung der Preise von 5 Gegenständen einer Einkaufsliste und Drucken des Gesamtbetrags. Dabei muß der Computer mitzählen, wieviele Gegenstände bereits eingegeben wurden.

Programme mit AND

AND (auf Taste Y mit SYMBOL SHIFT) wird zur Prüfung des gleichzeitigen Zutreffens zweier Bedingungen verwendet.

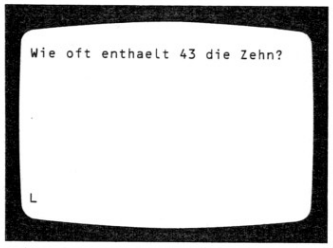
Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
10 PRINT "Wie oft
   enthaelt 43 die
   Zehn?"
20 INPUT Zehner
30 PRINT Zehner
40 PRINT "Und wie
   oft der Rest
   die Eins?"
50 INPUT Einsen
60 PRINT Einsen
70 IF Zehner=4 AND
   Einsen=3
   THEN PRINT
   "Beides richtig":
   STOP
80 GOTO 10
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:

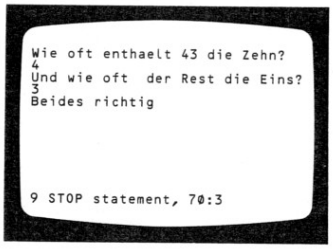


Versuch

Gib 4 ein, drücke **ENTER**.
Gib 3 ein, drücke **ENTER**.

Lasse das Programm nochmals mit ein oder zwei falschen Antworten laufen. Was passiert?

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Programme mit OR

Mit OR (auf Taste U mit SYMBOL SHIFT) prüft man, ob mindestens eine von zwei Bedingungen erfüllt ist.

Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
10 PRINT "Welcher
   Buchstabe"
20 PRINT „ergibt ein
   Tier .AUS"
30 INPUT I$
40 PRINT I$;"AUS"
50 IF I$="M" OR
   I$="L" THEN
   PRINT "richtig"
60 IF I$<>"M" AND
   I$<>"L" THEN
   PRINT "falsch"
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Tippe M, drücke **ENTER**.

Lasse das Programm mit anderen Buchstaben laufen.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Entwickle eigene Programme mit OR zur Lösung folgender Aufgaben:

1. Prüfung einer von zwei möglichen Antworten auf eine Frage
2. Prüfung einer Antwort, die in Klein- oder Groß-Buchstaben eingegeben werden kann.

Programme mit INT und RND

INT (auf Taste R in erweiterter Einstellung) gibt den ganzzahligen Anteil einer Zahl. Z. B. ergibt INT 2.7=2. RND (auf Taste T in erweiterter Einstellung) wählt eine zufällige Zahl zwischen Ø und 1.

Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
1Ø FOR n=1 TO 2Ø
2Ø PRINT n/4,
   INT (n/4)
3Ø NEXT n
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.



Dieses Programm zeigt die Arbeitsweise von INT. Wenn die Ergebnisse zufällige ganze Zahlen sein sollen, benötigt man INT und RND zusammen. RND zieht eine Zahl zwischen Ø und 1, außer 1 selbst. Deshalb wählt RND * 4 eine Zahl zwischen Ø und 4, außer 4 selbst. INT(RND * 4) wählt somit eine der Zahlen Ø, 1, 2, 3.

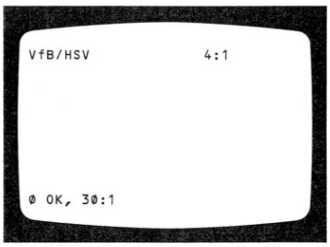
Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
1Ø LET VfB =
   INT(RND*4)
2Ø LET HSV =
   INT(RND*4)
3Ø PRINT "VfB/HSV",
   VfB;":";HSV
4Ø PRINT "HSV"; HSV
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies kann auf dem Bildschirm erscheinen:



Da der Computer mit RND Zufallszahlen zieht, ist es unwahrscheinlich, daß Deine Ergebnisse mit den obigen übereinstimmen.

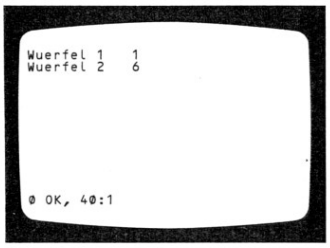
Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
1Ø LET Wuerfel1
   =1+INT(RND*6)
2Ø LET Wuerfel2
   =1+INT(RND*6)
3Ø PRINT
   "Wuerfel 1 ";
   Wuerfel1
4Ø PRINT
   "Wuerfel 2 ";
   Wuerfel2
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies kann auf dem Bildschirm erscheinen:



Die Anweisung "LET Wuerfel 1 = 1+INT(RND 6)" zieht willkürlich eine der Zahlen 1,2,3,4,5,6 und legt das Ergebnis unter der Adresse "Wuerfel1" ab. Wenn Du das Programm mehrere Male laufen läßt, erhältst Du sehr wahrscheinlich verschiedene Zahlen.

Versuch

Entwickle eigene Programme mit INT und RND, die Folgendes tun:

1. Ziehen eines Gewinnloses aus einer Lotterie mit 1000 Losen.
2. Ermittlung des Beginners in einem "Mensch-ärgere-Dich-nicht"-Spiel mit drei Personen. Lasse jeden Spieler höchstens 10 Mal würfeln und sieh den Fall vor, daß noch kein Beginner ermittelt werden kann.
3. Nimm an, jeder Wurf dauere 10 sec. Stelle fest, nach welcher Zeit der erste Spieler eine Sechs hat.

Programme mit Wortspielen

LEN (auf Taste K in erweiterter Einstellung) ermittelt die Anzahl von Zeichen, die ein Wort enthält. Ist z. B. x$="Prof.", so ist LENx$=5. LEN zeigt, wieviele Stellen ein Wort am Bildschirm benötigt. Verschiedene Worte lassen sich mit dem Zeichen + verbinden. Ist z. B. x$="Prof.", dann ergibt x$+"Helle" "Prof. Helle".

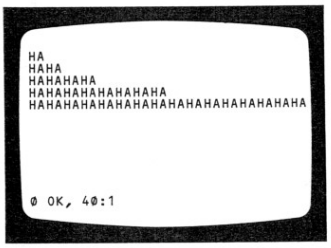
Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
10 LET b$="HA"
20 PRINT b$
30 LET b$=b$+b$
40 IF LEN b$<33 THEN
   GOTO 20
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:





Mit TO (auf Taste F mit SYMBOL SHIFT) kann man Teile aus Wörtern auswählen.

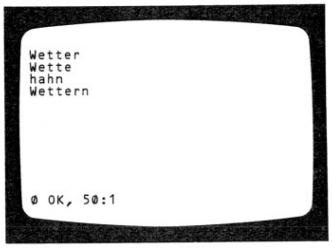
Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
10 LET
   w$="Wetterhahn"
20 PRINT w$(1 TO 6)
30 PRINT w$(1 TO 5)
40 PRINT w$(7 TO 10)
50 PRINT
   w$(1 TO 6)+w$(10)
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Programme mit GOSUB/RETURN

Zur Wiederholung gewisser Zeilen eines Programmes verwendet man sogenannte Unterprogramme (=Subroutines). Mit GOSUB springt man ähnlich wie mit GOTO in die unmittelbar dahinter genannte Zeile.
Mit RETURN springt man in die auf GOSUB folgende Anweisung zurück.
GOSUB befindet sich auf Taste H und RETURN auf Taste Y.

Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib das unten abgedruckte Programm ein. Beachte, daß man zwei Anweisungen in eine Zeile schreiben kann, wenn man sie durch einen Doppelpunkt trennt.

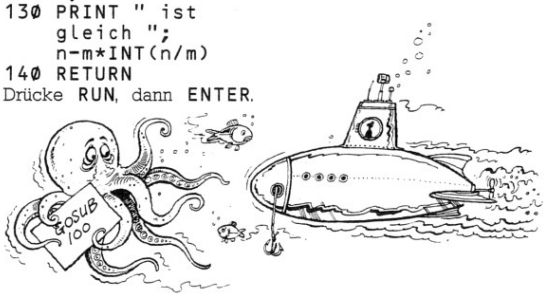
```
 10 INPUT "Gib eine
    Zahl groesser 5
    ein ";n
 20 LET m=2:
    GOSUB 100
 30 LET m=3:
    GOSUB 100
 40 LET m=5:
    GOSUB 100
 50 STOP
100 REM
    Unterprogramm
110 PRINT "Der Rest
    bei Division
    von ";
120 PRINT n'"durch ";
    m;
130 PRINT " ist
    gleich ";
    n-m*INT(n/m)
140 RETURN
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:







Versuch

Gib eine Zahl ein, z.B. 9, dann drücke **ENTER**. Vielleicht mußt Du noch Leerzeichen einfügen, damit das Schriftbild gut aussieht.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Dieses Programm läßt sich in ein Spiel verwandeln, indem man die Zeilen 20, 30, 40, 100, 130 und 140 unverändert läßt und die übrigen folgendermaßen ersetzt bzw. ergänzt:

```
 10 LET n=
    INT(30*RND)+5
 50 INPUT "Was ist
    meine Zahl?";d
 60 PRINT "Meine
    Zahl ist ";n
 70 STOP
110 PRINT "Der Rest
    bei Division"
120 PRINT "meiner
    Zahl durch ";m;
```

Gib **RAND** (auf Taste T) ein, dann **ENTER**.
Drücke **RUN**, dann **ENTER**.
Versuche, die Zahl zu erraten. Durch eine kleine Erweiterung erreichst Du, daß das Programm überprüft, ob Du die richtige Zahl geraten hast und entsprechend mit 'richtig' oder 'falsch' antwortet.

Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
 100 LET j$="wollten
     fischen"
 110 LET k$=j$+" Zwischen
     Bueschen"
 120 LET i$="Zwei
     Maenner "
 130 GOSUB 1000
 140 GOSUB 2000
 150 PRINT
 160 LET i$="Drei
     Maenner "
 170 GOSUB 1000
 180 LET i$=i$+",
     ein Mann "
 190 GOSUB 2000
 200 STOP
1000 REM Unterprogramm
     erste Zeile
1010 PRINT i$+j$+","+k$
1020 PRINT
1030 RETURN
2000 REM Unterprogramm
     zweite Zeile
2010 PRINT i$+"und ein
     Hund "+j$
2020 PRINT
2030 RETURN
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.
Füge noch ein paar Zeilen zu dem Programm hinzu, sodaß ein dritter Vers entsteht.

Aufgabe 1 – Countdown

In dieser Aufgabe programmierst Du ein Spiel gegen den Computer. Ein Zähler wird zunächst auf die Zahl 20 gesetzt. Abwechselnd darfst Du oder der Computer diesen Zähler um 1, 2, 3 oder 4 vermindern. Wer den Zähler auf 0 bringt, hat gewonnen. Das Programm schreibt man folgendermaßen:

1. Lasse den Computer das Spiel erklären. Verwende dazu PRINT.
2. Setze den Zähler auf 20.
3. Mache Deinen Zug, der aus folgenden Schritten besteht:
   (a) Lasse den Computer nach der Zahl fragen, die Du wegnehmen willst und gib die Antwort mit INPUT ein.
   (b) Ziehe Deine Zahl von dem Zähler ab und drucke das Resultat mit PRINT aus.
   (c) Prüfe, ob der Zähler bereits Null ist. Falls dies zutrifft, lasse den Computer melden, daß Du gewonnen hast und beende das Spiel mit STOP.
4. Lasse den Computer seinen Zug machen, der aus folgenden Schritten besteht:
   (a) Ist der Zähler kleiner als 5 (<5), dann darf der Computer alles wegnehmen. Falls nicht (≧5), so vermindert der Computer den Zähler um eine zufällige Zahl zwischen 1 und 4 (verwende 1+INT(RND * 4)). Verwende in diesem Teil zweimal IF/THEN.
   (b) Berechne den neuen Wert des Zählers und gib das Ergebnis mit PRINT aus.
   (c) Prüfe, ob der Zähler bereits Null ist. Trifft dies zu, so lasse den Computer melden, daß er gewonnen hat und beende das Spiel mit STOP. Andernfalls gehe nach Schritt 3. Stelle sicher, daß der Zähler denselben Namen hat wie am Anfang von Schritt 3.

Änderungen und Verbesserungen

A. Der Computer soll fragen, ob Du den ersten Zug haben willst. Falls nein, soll er beginnen.
B. Anstatt den Wert des Zählers auszudrucken, soll der Computer das Ergebnis graphisch darstellen (Verwende hierzu den Buchstaben O und die PRINT-Anweisung).
C. Gestalte den Bildschirm übersichtlicher. Verwende hierzu CLS, PRINT alleine zum Erzeugen von Leerzeilen sowie zusätzliche freie Kästchen.
D. Es wäre gut, wenn der Computer prüfen könnte, ob Du schwindelst, indem Du zuviele oder gar keine Zahlen entfernst.
E. Variiere den Startwert des Zählers sowie den Wertebereich der wegzunehmenden Zahlen.
F. Wenn Du das Spiel einige Male gespielt hast und weißt, wie man den Computer schlagen kann, so lasse den Computer intelligenter spielen.

Aufgabe 2 – Löwen und Antilopen

In diesem Programm übernimmst Du die Aufgabe eines Wildpark-Aufsehers in Afrika. Dort betrachten wir nur die Löwen und die Antilopen. Jeder Löwe frißt etwa 200 Antilopen im Jahr. Der Aufseher muß nun entscheiden, wieviele Löwen er töten muß, um die Anzahl der Löwen und der Antilopen ungefähr konstant zu halten.
Das Programm besitzt folgende Struktur:



1. Lasse den Computer einem Benutzer, der das Spiel nicht kennt, die Situation erklären. Verwende hierzu die PRINT-Anweisung.
2. Gib Startwerte für die Anzahlen der Löwen und der Antilopen ein. Am Besten beginnt man mit ca. 15 Löwen und 10000 Antilopen.
3. Lasse den Computer nach der Anzahl der Löwen fragen, die dieses Jahr geschossen werden sollen und gib die Antwort mit INPUT ein. Diese Zahl nennt man Schußrate.
4. Berechne die Anzahlen der Löwen und der Antilopen im nächsten Jahr mit folgenden Gleichungen:

   LET Loewen = INT(Loewen-Schußrate+Loewen * (Antilopen-400 Loewen)/10000)

   LET Antilopen = INT(Antilopen-200 * Loewen+Antilopen * (20000--Antilopen)/30000)

   INT bewirkt, daß die Ergebnisse jeweils ganze Zahlen sind. Die Gleichung für die Löwen besagt, daß die neue Anzahl von Löwen gleich der aus dem Vorjahr ist, vermindert um die Anzahl der geschossenen Löwen, plus der Anzahl von Neugeborenen, die von der Anzahl der gebärfähigen Löwen sowie der Anzahl freßbarer Antilopen abhängt, minus der Anzahl der Gestorbenen. Die Gleichung für die Antilopen bildet die Anzahl aus dem Vorjahr, vermindert um die Anzahl der von Löwen Gefressenen, plus die Anzahl der Geborenen, minus die Anzahl der Gestorbenen. Lasse den Computer mit PRINT die neue Anzahl von Löwen und Antilopen ausdrucken.
5. Lasse den Computer fragen, ob Du noch eine neue Zahl berechnen willst. Falls ja, so gehe nach Schritt 3.

Änderungen und Verbesserungen

A. Ändere die Startwerte für Löwen und Antilopen entweder mit INPUT, so daß der Benutzer sie festlegen kann, oder mit RND, so daß sie vom Computer festgelegt werden.
B. Lasse den Computer die Jahreszahlen mitzählen und drucke sie jedesmal mit PRINT aus. Der Computer könnte dann fragen, ob Du die Berechnung in Jahresschritten oder in Zehnjahresschritten durchführen möchtest.

C. Stelle sicher, daß [redacted] Anzahlen der Löwen und der Antilopen nicht negativ werden.
D. Lasse den Computer dem Benutzer gratulieren, wenn die Anzahlen der Löwen und der Antilopen groß werden und sieh andernfalls eine Warnung vor.
E. Gestalte das Schriftbild am Schirm übersichtlicher. Verwende hierzu CLS (zum Löschen des Bildschirms), PRINT alleine (zum Erzeugen einer Leerzeile) und genügend Leerzeichen zwischen den Wörtern, damit diese nicht durch Zeilenenden unterbrochen werden.
F. Du könntest auch versuchen, ein Bild des Wildparks zu zeichnen und verschiedene Symbole für Löwen und Antilopen zu benutzen (z.B. ein Symbol für einen Löwen und ein anderes für 100 Antilopen). Nach dem nächsten Kapitel wirst Du dafür besser gerüstet sein.

Weitere Programm-Ideen

1. Ein Glücksspiel mit Zufallszahlen (RND)
2. Eine Rechtschreibe-Prüfung
3. Eine Liste von Fragen zu einem bestimmten Thema
4. Eine Tonleiter
5. Ein Fragebogen
6. Ein farbiges Bild
7. Ein wissenschaftliches Experiment
8. Eine Uhr
9. Eine Registrierkasse
10. Ein Anagramm-Sucher
11. Ein Fremdsprachen-Übersetzer
12. Ein Text-Stück, in das fehlende Wörter eingesetzt werden müssen
13. Ein Muster-Erzeuger
14. Eine Adressen-Liste
15. Eine technische Zeichnung
16. Ein Wortspiel
17. Ein alphabetischer Sortierer
18. Ein Frage- und Antwortspiel mit Zahlen
19. Ein Währungs-Umrechner
20. Eine Karikatur
21. Ein Labyrinth
22. Ein Fernseh-Werbespot
23. Ein Ratespiel
24. Eine Melodie

Unter Umständen mußt Du einige der Programme im Buch oder einige selbstgeschriebene Programme nachschlagen.
Es kann auch nützlich sein, gewisse Dinge im Nachschlage-Kapitel nachzusehen. Einige der Programme wirst Du nach dem Durcharbeiten des nächsten Kapitels einfacher finden.

Spezielle Möglichkeiten



Moritz Pinsel

Mein Hinweis

Schau' Dir vor Allem neue Anweisungen sehr sorgfältig an. Wenn Du glaubst, sie verstanden zu haben, so probiere sie aus. Bald wird Dir Dein Gefühl schon sagen, ob etwas richtig oder falsch aussieht. Man kann sich natürlich auch oft täuschen. Gib nicht auf, beginne von vorne. Freue Dich über Deine bisherigen Erfolge und denk' nicht mehr an die Fehler. Versuche alles Mögliche. Arbeite mit Geraden, Winkeln, Formen, Farben und Musik. Du kannst fast alles auf dem Bildschirm zeichnen und außerdem den Dingen verschiedene Farben geben. Zur Feier Deines Meisterwerks kannst Du eine Melodie komponieren.
Wenn Du einen guten Einfall hast, so notiere ihn, damit Du ihn später wiederverwenden kannst.

Zeichnen am Bildschirm

DRAW (auf Taste W) wird zum Zeichnen von Linien und Formen benutzt. Um eine gerade Linie zu zeichnen, gibt man DRAW ein, gefolgt von zwei durch Komma getrennten Zahlen, z.B.

```
DRAW 100, 150
DRAW -20, 30
```

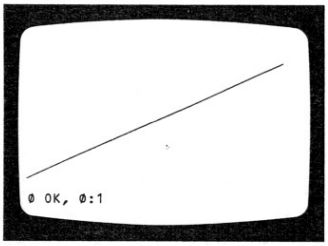
DRAW wirkt etwa so, wie wenn man mit einem Bleistift über ein Stück Papier fährt, ohne den Stift anzuheben. Die erste Zahl nach DRAW gibt den Betrag an, um den man nach rechts, die zweite Zahl gibt den Betrag an, um den man nach oben gehen will. Negative Zahlen lassen die Gerade nach links bzw. unten gehen.



Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib ein **DRAW 255, 175**
dann drücke **ENTER**.

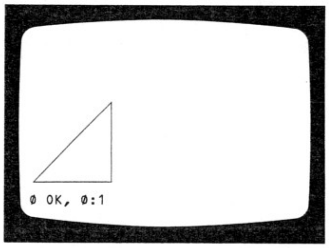
Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib ein **DRAW 100,0**
dann drücke **ENTER**.
Gib ein **DRAW 0,100**
dann drücke **ENTER**.
Gib ein **DRAW -100,-100**
dann drücke **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



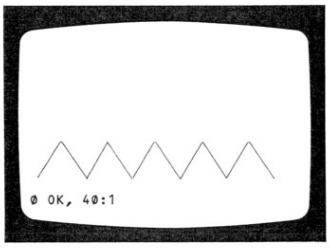
Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
10 FOR n=1 TO 5
20 DRAW 25,25
30 DRAW 25,-25
40 NEXT n
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Halte fest:

DRAW ist auf Taste W.
Auf DRAW müssen zwei durch Komma getrennte Zahlen folgen. Die erste Zahl muß zwischen –255 und 255 liegen, die zweite zwischen –175 und 175

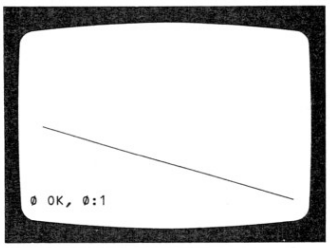
'Plotten' am Bildschirm

PLOT (auf Taste Q) wird benutzt, um Bewegungen am Bildschirm auszuführen, ohne einen Strich zu ziehen, und um kleine Punkte zu erzeugen. Beim Zeichnen mit DRAW kann es vorkommen, daß man zu einem anderen Punkt springen muß, ohne eine Linie zu zeichnen. Dies geht mit PLOT. Auf PLOT müssen ebenfalls zwei durch Komma getrennte Zahlen folgen. Die erste Zahl gibt die Entfernung nach rechts, die zweite Zahl die Entfernung nach oben an. Jede weitere Linie, die mit DRAW gezeichnet wird, beginnt jetzt an diesem Punkt.

Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib ein **PLOT 0,100**
dann drücke **ENTER**.
Gib ein **DRAW 255,-100**
dann drücke **ENTER**.

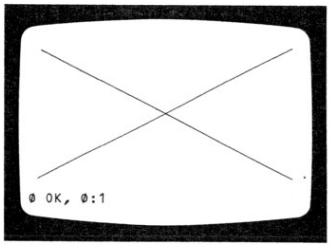
Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib ein **DRAW 255,175**
dann drücke **ENTER**.
Gib ein **PLOT 255,0**
dann drücke **ENTER**.
Gib ein **DRAW -255,175**
dann drücke **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Im nächsten Versuch wird gezeigt, wie man mit PLOT sehr schöne Kurven zeichnen kann, die sog. Lissajous-Kurven. Das Programm verwendet PI (auf Taste M in erweiterter Einstellung) und SIN (auf Taste Q in erweiterter Einstellung). Das Programm kannst Du auch dann verwenden, wenn Du noch nichts über PI und SIN weißt.

Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
 10 LET n=500
 20 LET a=5:LET b=7
 30 LET p=6
 40 LET p=p*PI/12
 50 FOR t=0 TO n
 60 GOSUB 100
 70 PLOT x,y
 80 NEXT t
 90 STOP
100 LET s=2*PI*t/n
110 LET x=SIN (a*s+p)
120 LET y=SIN (b*s)
130 LET x=100*x+128
140 LET y=80*y+88
150 RETURN
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Versuch

Ändere Zeile 20 in

```
20 LET a=1:LETb=1
```

ab und lasse das Programm nochmals laufen.
Setze weitere Werte für a und b in Zeile 20 ein. Lasse das Programm laufen und betrachte die Kurven.
Man kann auch den Wert von p in Zeile 30 ändern. Der Wert von n in Zeile 10 gibt die Anzahl der Punkte. Je größer n wird, umso enger rücken die Punkte zusammen und umso länger dauert das Zeichnen der Kurve.

Halte fest:

PLOT ist auf Taste Q.
Auf PLOT müssen zwei durch Komma getrennte Zahlen folgen. Die erste Zahl muß zwischen 0 und 255 liegen, die zweite zwischen 0 und 175.

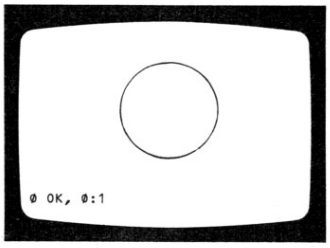
Kreise am Bildschirm

CIRCLE (auf Taste H in erweiterter Einstellung mit SYMBOL SHIFT) zeichnet einen Kreis. Auf CIRCLE folgen drei Zahlen. Die beiden ersten geben die Lage des Mittelpunktes an (waagerechte und senkrechte Entfernung von der linken unteren Bildschirmecke), und die dritte Zahl gibt den Radius.

Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib ein `CIRCLE 125,85, 5Ø` dann drücke **ENTER**.

Dies erscheint auf dem Bildschirm:



Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

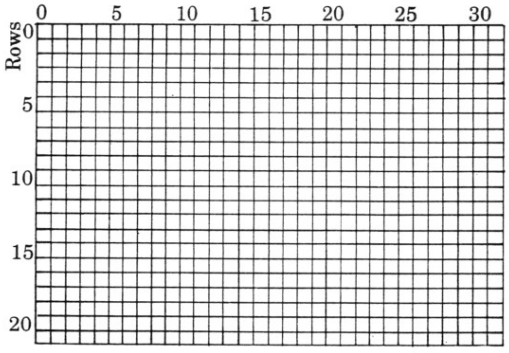
```
1Ø FOR r=1Ø TO 8Ø
   STEP 1Ø
2Ø CIRCLE 125,85,r
3Ø NEXT r
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Versuch

Zeichne ein Haus oder ein Männchen mit **DRAW**, **PLOT** und **CIRCLE**.

Beim Entwerfen Deiner Bilder kann Dir das folgende Raster mit waagerechter und senkrechter Unterteilung behilflich sein:





Arbeiten mit Farben

INK (auf Taste X in erweiterter Einstellung mit SYMBOL SHIFT) erzeugt farbige Zeichen, die Hintergrundfarbe wird durch PAPER (auf Taste C in erweiterter Einstellung mit SYMBOL SHIFT) und die Farbe des Bildschirmrands durch BORDER (auf Taste B) festgelegt. Es gilt folgender Farbenschlüssel:

Ø schwarz,
1 blau,
2 rot,
3 violett (der Computer nennt es magenta),
4 grün,
5 hellblau (oder cyan),
6 gelb,
7 weiß

Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
1Ø BORDER 3
2Ø INK 6
3Ø PAPER 2
4Ø PRINT "Gelb auf
   Rot"
5Ø CIRCLE 2ØØ,1ØØ,4Ø
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Versuch

Füge in das letzte Programm die Zeile 35 `CLS` ein und beobachte was passiert.

INK und PAPER können auch innerhalb von PRINT-Anweisungen benützt werden und sich so nur auf diese Zeile beziehen.

Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
1Ø BORDER 1
2Ø PRINT INK 2; PAPER 6; "Rot auf Gelb"
3Ø PRINT INK 5; PAPER Ø; "Hellblau auf Schwarz"
4Ø PRINT INK 7; PAPER 3; "Weiß auf Violett"
5Ø PRINT INK 1; PAPER 4; "Blau auf Gruen"
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

WARNUNG! Wenn INK und PAPER gleich sind, kann man die Schrift auf dem Bildschirm nicht erkennen.
Mit BRIGHT (auf Taste B in erweiterter Einstellung mit SYMBOL SHIFT) kann man die Leuchtkraft der Farben verändern. BRIGHT 1 schaltet die Leuchtkraft ein, BRIGHT Ø schaltet sie wieder ab. BRIGHT kann in Verbindung mit PRINT benutzt werden und sich so nur auf diese Zeile beziehen.

Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
1Ø BORDER Ø
2Ø FOR c=1 TO 7
3Ø PAPER c
4Ø PRINT "normal",,
5Ø PRINT BRIGHT 1; "leuchtend",,
6Ø PRINT PAPER Ø,,
7Ø NEXT c
8Ø PRINT "Dies sind die Farben"
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Mit FLASH (auf Taste V in erweiterter Einstellung mit SYMBOL SHIFT) kann man die Zeichen auf- und abblinken lassen. FLASH 1 schaltet das Blinken ein, FLASH Ø schaltet es wieder aus. FLASH kann ebenfalls mit PRINT verwendet werden.

Versuch

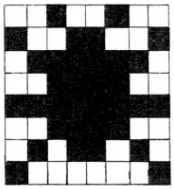
Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
1Ø PAPER 4: INK 6 : BRIGHT 1
2Ø PRINT "Dies ist ein";
3Ø PRINT FLASH 1; " Blinklicht"
4Ø PRINT "das Woerter";
5Ø PRINT FLASH 1; " hervorhebt"
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Anwender-definierte Graphik

Im Abschnitt TASTENFELD wurden die graphischen Zeichen behandelt, die sich auf den Zifferntasten befinden. Hier wirst Du erfahren, wie Du eigene Zeichen entwickeln kannst. Zuerst mußt Du das Muster auf einem Raster entwerfen, das je 8 Quadrate lang und breit ist. Hier ist z. B. ein Käfer





Wir werden dem Computer unser Muster Zeile für Zeile mitteilen, wobei Ø für ein weißes und 1 für ein schwarzes Quadrat steht. BIN (auf Taste B in erweiterter Einstellung) sagt dem Computer, daß nachfolgend binäre Zahlen eingegeben werden, d. h. solche, die nur Ø oder 1 sein können. Im nächsten Versuch werden auch die Anweisungen POKE (auf Taste Ø) und USR (auf Taste L in erweiterter Einstellung) verwendet. Mit POKE wird jede Reihe auf einen besonderen Platz im Computer-Speicher gebracht. Dieser Platz wird durch den auf USR folgenden Buchstaben gekennzeichnet.

Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein:

```
1Ø DATA BIN ØØ1ØØ1ØØ
2Ø DATA BIN 1ØØ11ØØ1
3Ø DATA BIN Ø1111111Ø
4Ø DATA BIN ØØ111111Ø
5Ø DATA BIN 11111111
6Ø DATA BIN ØØ111111Ø
7Ø DATA BIN Ø1Ø11Ø1Ø
8Ø DATA BIN 1ØØØØØØ1
```

```
1ØØ FOR n=Ø TO 7
11Ø READ Reihe
12Ø POKE USR "k"+n,Reihe
13Ø NEXT n
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

Jetzt passiert auf dem Bildschirm noch nichts Besonderes. Schalte nun auf Graphik-Einstellung um (halte **CAPS SHIFT** fest und drücke 9) und gib K ein.



Versuch

Entwirf ein eigenes Bild auf einem 8x8-Raster. Ändere die ersten 8 Zeilen des letzten Programms entsprechend ab.
Ändere Zeile 120 in
120 POKE USR "a"+n,Reihe
Lasse das neue Programm laufen.
Schalte auf Graphik um und gib A ein, damit Du Dein neues Zeichen siehst.

Es ist wichtig, dem Computer noch mitzuteilen, wo er das Graphik-Zeichen hindrucken soll. Dazu verwendet man AT (auf Taste I mit SYMBOL SHIFT) nach PRINT und läßt ihm zwei Zahlen folgen, die Reihe und Spalte am Bildschirm angeben. Z. B. druckt PRINT AT 10,20;"X" ein Kreuz in die zehnte Reihe und zwanzigste Spalte.

Versuch

Drücke **NEW**, dann **ENTER**.
Gib folgendes Programm ein, das den ersten Versuch darstellt, den Käfer den Bildschirm hinauflaufen zu lassen.

```
10 FOR r=21 TO 0 STEP -1
20 PRINT AT r,10;"■"
30 NEXT r
```

Drücke **RUN**, dann **ENTER**.

NEW löscht zwar das alte Programm, läßt aber die anwenderdefinierte Graphik unberührt.

Das Zeichen ■ wird erzeugt, indem man auf Graphik umschaltet und K eingibt. Vergiß' nicht, die Graphik-Einstellung nachher wieder auszuschalten.
Dieses Programm liefert eine ganze Zeile von Käfern. Damit es so aussieht, als würde der Käfer den Bildschirm hinauflaufen, benötigt man noch eine Programmzeile, die in Reihe r+1 ein Leerkästchen einfügt und den Käfer löscht.

Versuch

Füge diese Zeile ins letzte Programm ein:

```
25 IF r < 21 THEN PRINT AT r+1,10;" "
```

Lasse das Programm wieder laufen.

Falls Dir der Käfer nun zu schnell läuft, so kannst Du folgende Zeile einfügen:

```
27 PAUSE 5
```

Lasse den Käfer schneller oder langsamer laufen, indem Du die Zahl nach **PAUSE** kleiner oder größer machst.

Versuch

Entwirf eigene Figuren und lasse sie über den Bildschirm laufen. Gib jetzt noch Farbe hinzu. Damit Du die Bewegung Deiner Figur besser planen kannst, ist hier wieder ein Raster mit Reihen und Spalten gegeben.

Musik

BEEP (auf Taste Z in erweiterter Einstellung mit SYMBOL SHIFT) verwendet man zum Erzeugen von Tönen. Auf BEEP müssen zwei durch Komma getrennte Zahlen folgen. Die erste gibt die Länge des Tones in Sekunden an, die zweite bestimmt die Tonhöhe.

Versuch

Gib ein `BEEP 2,0`
Dies erzeugt einen langen tiefen Ton.

Versuch

Gib ein `BEEP .5,20`
Dies erzeugt einen kurzen hohen Ton.

Versuch

Erzeuge mit `BEEP` einige eigene Töne

Der nächste Versuch zeigt, welche Tonhöhen möglich sind.
Prüfe, ob Du sie alle hören kannst.

Versuch

Gib folgendes Programm ein:

```
10 FOR n=0 TO 69
20 BEEP .5,n
30 NEXT n
```

Drücke `RUN`, dann `ENTER`.



Versuch

Ändere den letzten Versuch ab, indem Du `STEP .1` an's Ende von Zeile 10 hinzufügst und in Zeile 20 die Tonlänge von .5 auf .01 herabsetzt.
Lasse das Programm wieder laufen.
Versuche weitere Änderungen.

Versuch

Komponiere mit `BEEP` eine kurze Melodie.

Halte fest:

Auf `BEEP` müssen zwei durch Komma getrennte Zahlen folgen.
Die erste Zahl gibt die Tonlänge, die zweite die Tonhöhe an.

Aufgabe 4 – Muster

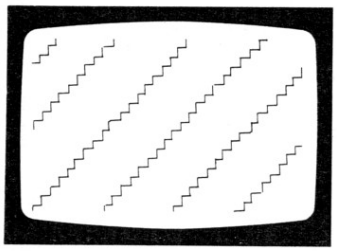
In dieser Aufgabe sollen mit einem einfachen Programm Muster auf dem Bildschirm erzeugt werden. Das Programm wird schrittweise schwieriger.
Gib folgende Zeilen ein:

```
100 FOR y=0 TO 20
110 FOR x=0 TO 30
200 PRINT AT y,x;PAPER p; " ";
250 NEXT x
260 NEXT y
```

Die Sprünge in der Numerierung sorgen dafür, daß wir zusätzliche Zeilen einfügen können. Vielleicht erkennst Du schon, was dieses Programm tut: x zählt die waagrechte, y die senkrechte Distanz am Bildschirm, und in Zeile 200 wird am Punkt x,y ein Leerkästchen in der Farbe p gedruckt. Von alleine funktioniert dieses Programm natürlich noch nicht, da der Computer noch nicht weiß, was p ist.
Füge folgende Zeile ein:

```
120 LET p=(x+y)/8
```

Lasse nun das Programm mit RUN laufen. Dann erhältst Du folgende Farbstreifen am Bildschirm:



Versuche dasselbe mit

```
120 LET p=(x-y+20)/7
```

Erfinde ein paar eigene Ausdrücke für p in Zeile 120 und probiere sie aus! Dabei kannst Du etwa folgende Fehlermeldungen erhalten:

```
B Integer out of range, 200:1
K Invalid colour, 200:1
```

Das rührt daher, daß p kleiner als Ø oder größer als 9 werden kann. Dies passiert z. B. dann, wenn man

```
12Ø LET p=x+y
```

eingibt. Es ist sehr umständlich, die Gleichung für p so zu schreiben, daß p immer zwischen Ø und 9 bleibt. Stattdessen kann man für p einen beliebigen Ausdruck wählen, den man durch einen geeigneten Wert ersetzt, wenn p zu klein oder zu groß wird.

A. Ein Ausweg besteht darin, folgende Zeile einzufügen:

```
13Ø LET p=p-7*INT (p/7)
```

Der Ausdruck `p-7*INT (p/7)` enthält den Divisionsrest bei Division von p durch 7. Versuche dies mit

```
12Ø LET p=x+y
```

und weiteren Ausdrücken für p in Zeile 12Ø wie etwa x * x, x * y, x–y, x * x+y * y, 7 * y/(x+1).
Versuche einige eigene Einfälle. Notiere Dir diejenigen, die Dir besonders gefallen, damit Du sie später benützen kannst.

B. Das Programm kann man auch dadurch variieren, indem man in Zeile 2ØØ anstelle des Leerkästchens ein Graphik-Zeichen verwendet. Ändere Zeile 2ØØ mit EDIT in

```
2ØØ PRINT AT y,x; PAPER p; "  ";
```

ab, indem Du das Graphik-Zeichen auf Taste 6 verwendest. Verbinde dies z. B. mit dem Ausdruck

```
12Ø LET p=(x+y)/5
```

Verwende weitere Graphik-Zeichen und Ausdrücke für p.

Außerdem kann man zu Zeile 2ØØ INK q hinzufügen und für q in Zeile 14Ø einen Ausdruck angeben. Dabei sollte man die Zeile

```
15Ø LET q=q-7*INT (q/7)
```

nicht vergessen.

C. Wir gehen nun zur ursprünglichen Form von Zeile 2ØØ zurück und wollen folgenden komplizierten Ausdruck in Zeile 12Ø versuchen:

```
12Ø LET p=((y-1Ø)*(y-1Ø)+(x-15)*(x-15)/5)/2Ø
```

Ändere diese Zeile mit EDIT in

```
12Ø LET p=((y-1Ø)*(y-10))/4 +
(x-15)*(x-15)/5)/2Ø
```

ab und beobachte, was geschieht. Variiere nun die Zahlen 4, 5 und 2Ø. Man kann auch

```
12Ø LET p=(x-15)*(y-1Ø)/1Ø
```

versuchen und darin die 1Ø am Ende abändern.

D. Vielleicht möchtest Du aber auch eine andere Farbreihenfolge, wie z. B. schwarz, rot, magenta, blau, cyan, grün, gelb, weiß.
Dann mußt Du Zeile 2ØØ abändern in

```
2ØØ PRINT AT y,x; PAPER a(p);" ";
```

Nun müssen wir jedoch dem Computer mitteilen, welchen Wert a(p) für p=Ø, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 oder 8 hat. Dies erreicht man durch Einfügen der folgenden Zeilen:

```
2Ø FOR i=1 TO 8
3Ø READ a(i)
4Ø NEXT i
5Ø DATA Ø, 2, 3, 1, 4, 6, 7
```

Die Zahlen in Zeile 5Ø geben die neue Farbreihenfolge an. Allerdings müssen wir dem Computer am Anfang des Programms mitteilen, wieviele a-Werte es gibt, und dazu fügen wir die Zeile

```
1Ø DIM a(8)
```

ein, d.h. es gibt 8 a-Werte. Nun fängt der Computer aber lieber mit a(1) an als mit a(Ø), deshalb ändern wir Zeile 2ØØ ab in

```
2ØØ PRINT AT y,x; PAPER a(p+1);" ";
```

Lasse nun das Programm mit RUN und verschiedenen Ausdrücken in Zeile 12Ø laufen. Die Werte für a(i), die Du verwendet hast, bilden einen sog. ARRAY (= FELD). Über ARRAYs kannst Du in Deinem SPECTRUM Handbuch mehr erfahren.

Aufgabe 5 – Bilder

Diese Aufgabe erstellt Unterprogramme, mit denen Du eigene Bilder zeichnen kannst. Mit dem ersten Unterprogramm kann man dem Bildschirm-Hintergrund von einer bestimmten Zeile abwärts (genannt w) eine gewünschte Farbe geben. Vor Anwendung des Programms mußt Du die Farbe mit PAPER (und bei Wunsch auch mit BRIGHT) eingeben. Der Wert von w muß mit LET eingegeben werden.

```
5ØØ FOR i=w TO 21
51Ø FOR j=Ø TO 31
52Ø PRINT AT i,j;" ";
53Ø NEXT j
54Ø NEXT i
55Ø RETURN
```

Das zweite Unterprogramm zeichnet eine Scheibe, deren Mittelpunkt x Einheiten rechts und y Einheiten oberhalb der linken unteren Bild-

schirmecke liegt, und deren Radius r ist. Bevor Du das Unterprogramm verwendest, mußt Du mit INK (und bei Wunsch auch mit BRIGHT) die gewünschte Farbe und mit LET die Werte von x, y und r eingeben.

```
600 FOR k=1 TO r
610 CIRCLE x,y,k
620 NEXT k
630 RETURN
```

Das dritte Unterprogramm zeichnet ein Rechteck, das b Kästchen lang und h Kästchen hoch ist. Bevor Du dieses Unterprogramm verwendest, mußt Du wieder mit INK (und bei Wunsch auch mit BRIGHT) die gewählte Farbe eingeben, mit PLOT einen Punkt an der linken unteren Ecke des Rechtecks setzen und mit LET die Werte von b und h eingeben.

```
700 DRAW b,0
710 FOR m=1 TO h
720 DRAW -b,1
730 DRAW b,0
740 NEXT m
750 RETURN
```

Im folgenden Beispielprogramm wird gezeigt, wie man diese Unterprogramme verbinden kann. Zuerst wollen wir dem Rand die Farbe Schwarz und dem Hintergrund die Farbe Blau geben, indem wir setzen:

```
10 BORDER 0
20 PAPER 1: CLS
```

Von Reihe 16 abwärts soll der Bildschirm leuchtend grün werden. Dies erreichen wir durch

```
30 PAPER 4: BRIGHT 1
40 LET w=16: GOSUB 500
```

Nun zeichnen wir eine leuchtend gelbe Sonne an den Himmel, indem wir eingeben

```
50 INK 6
60 LET x=200: LET y=130: LET r=20
70 GOSUB 600
```


Zum Schluß zeichnen wir ein rotes Auto. Beachte, daß man die Leuchtkraft mit BRIGHT 0 abstellen kann und daß wir y und r nicht neu eingeben müssen, wenn sie unverändert bleiben.

```
 80 INK 2: BRIGHT 0
 90 LET b=50: LET h=10
100 PLOT 100,55: GOSUB 700
110 LET b=30: LET h=15
120 PLOT 102,65: GOSUB 700
130 LET x=110: LET y=50: LET r=8
140 GOSUB 600
150 LET x=140
160 GOSUB 600
```

Da wir nun fertig sind, benötigen wir nur noch die Zeile

```
170 STOP
```

Stelle nochmals fest, ob auch alle Unterprogramme eingegeben sind und lasse dann das Programm mit RUN laufen. Versuche, mit dem zweiten und dem dritten Unterprogramm auf der linken Bildhälfte einen Baum hinzuzufügen.

Jetzt kannst Du eigene Bilder zeichnen und zum Entwerfen das Gitter auf S. 69 verwenden. Dabei kannst Du auch Deine eigenen anwenderdefinierten Graphik-Symbole einsetzen.

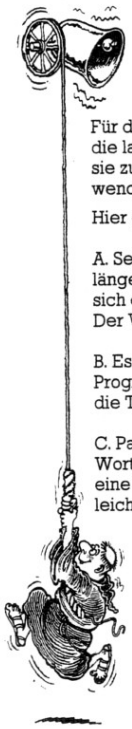
Aufgabe 6 – Musik

Mit diesem Programm kann man die Melodie des Kanons "Bruder Jakob" (Frère Jacques) spielen. Hier ist der deutsche Text mit den zugehörigen Noten:

```
G  A  B G   G  A  B G
Bru-der Ja-kob, Bru-der Ja-kob,
B      C' D'    B      C' D'
Schläfst Du noch? Schläfst Du noch?
D'   E' D'   C' B   G   D'   E' D'   C' B   G
Hörst Du nicht die Glok-ken? Hörst Du nicht die Glok-ken?
G   D   G   G   D   G
Ding dang dong. Ding dang dong.
```

Jede Note kann man dem Computer in der Form BEEP Tonlänge, Tonhöhe mitteilen. Der Schlüssel für die Tonhöhen ist folgender:

D	E	F	G	A	B	C'	D'	E'
2	4	5	7	9	11	12	14	16



Für die kurzen Noten wählen wir Tonlänge (.5), für die mittleren 1 und für die langen 2. Falls Dir die Tonlängen Schwierigkeiten bereiten, so setze sie zunächst alle gleich 1, höre die Melodie an und nimm dann die notwendigen Änderungen vor.

Hier geben wir noch einige nützliche Hinweise zur Programmierung:

A. Setze LET t=1 an den Anfang des Programms und formuliere die Tonlängen entsprechend als t/2 oder 2 * t (anstelle von .5, 1 oder 2). Damit läßt sich die Abspielgeschwindigkeit durch Variation von t beliebig einstellen. Der Wert von t bestimmt den Rhythmus.

B. Es ist sinnvoll, DATA/READ-Anweisungen zu benützen. Damit wird das Programm besser und der Eingabeaufwand geringer. Außerdem läßt sich die Tonhöhe des gesamten Liedes dadurch leichter variieren.

C. Parallel zum Abspielen des Liedes könnte man den Text mit PRINT Wort für Wort am Bildschirm erscheinen lassen. Erzeugst Du außerdem eine Programmliste mit LIST, so kannst Du das Abspielen des Liedes leichter verfolgen.

Zum Nachschlagen



Frl. Wortfix

Mein Hinweis

Überprüfe die Begriffe, die Du verwendest, genau so, wie Du ein unbekanntes Wort im Lexikon nachschlägst. Die meisten Begriffe sind zwar sehr leicht zu verstehen, dafür sind es aber sehr viele. Wenn Du Dir über die Verwendung eines Begriffes unsicher bist, so kläre Bedeutung und Gebrauch. Das Nachschlage-Kapitel besteht aus zwei Teilen. Der erste enthält Anweisungen und Funktionen, der zweite erläutert die Sonderzeichen. Es wäre nützlich, wenn Du Dir ein eigenes Notizbuch über alle Begriffe und Symbole anlegen würdest, denen Du im Verlauf Deiner Arbeit begegnest.

Befehle und Funktionen

Hier geben wir eine Liste all der Begriffe, mit denen man am ZX Spectrum arbeiten kann. Diejenigen, die Du wahrscheinlich am Häufigsten brauchst, sind fettgedruckt. Sie werden auf den folgenden Seiten ausführlicher beschrieben. Verwende die Übrigen erst, wenn Du sicherer im Umgang mit der Computersprache BASIC bist.

ABS
ACS
AND
ASN
AT
ATN
ATTR
BEEP
BIN
BORDER
BREAK
BRIGHT
CAPS LOCK
CAPS SHIFT
CAT
CHR$
CIRCLE
CLEAR
CLOSE#
CLS
CODE
CONTINUE
COPY
COS
DATA
DEF FN
DELETE
DIM
DRAW
EDIT
ENTER
ERASE
EXP
FLASH
FN
FOR
FORMAT
GO SUB
GO TO
GRAPHICS
IF
IN
INK
INKEY$
INPUT
INT
INVERSE
LEN
LET
LINE
LIST
LLIST
LN
LOAD
LPRINT
MERGE
MOVE
NEW
NEXT
NOT
OPEN#
OR
OUT
OVER
PAPER
PAUSE
PEEK
PI
PLOT
POINT
POKE
PRINT
RAND
READ
REM
RESTORE
RETURN
RND
RUN
SAVE
SCREEN$
SGN
SIN
SPACE
SQR
STEP
STOP
STR$
SYMBOL SHIFT
TAB
TAN
THEN
TO
USR
VAL
VAL$
VERIFY

ABS Taste G, Einstellung **E**
ABS gibt den Absolutwert einer Zahl.
PRINT ABS (–7) ergibt am Bildschirm die Zahl 7

ACS Taste W, Einstellung **E, SYMBOL SHIFT**
ACS gibt zu bekanntem Cosinus den zugehörigen Winkel in Radian, d.h. ACS = arccos

AND Taste Y, **SYMBOL SHIFT**
AND wird zur Prüfung zweier gleichzeitiger Bedingungen benützt,
IF x>= o AND <1Ø THEN PRINT "Ziffer"
Siehe S. 48

ASN Taste Q, Einstellung **E, SYMBOL SHIFT**
ASN gibt zu bekanntem Sinus den zugehörigen Winkel in Radian, d.h. ASN = arcsin

AT Taste I, SYMBOL SHIFT
AT wird mit PRINT oder INPUT verwendet, um dem Computer die Schreibposition am Bildschirm anzugeben. **PRINT AT** 5,9;"£" druckt das Zeichen £ in der fünften Reihe von oben und in der neunten Spalte von links.
Siehe S. 68

ATN Taste E, Einstellung E, SYMBOL SHIFT
ATN gibt zu bekanntem Tangens den zugehörigen Winkel in Radian, d.h. ATN = arctg

BEEP Taste Z, Einstellung E, SYMBOL SHIFT
BEEP erzeugt einen Ton.
BEEP 1,4 spielt eine Sekunde lang diejenige Note, die 4 Halbtöne höher ist als das mittlere C.
Siehe S. 70

BIN Taste B, Einstellung E
BIN teilt dem Computer mit, daß die nachfolgende Zahl eine Binärzahl ist, bei deren Darstellung also nur die Ziffern Ø und 1 verwendet werden.
PRINT BIN 1Ø1 erzeugt die Zahl 5 am Bildschirm.
Siehe S. 67

BORDER Taste B
BORDER, gefolgt von einer Zahl, ändert die Farbe des Bildschirmrands.
BORDER Ø macht den Bildschirmrand schwarz.
Siehe S. 65

BREAK **SPACE** mit **CAPS SHIFT**
BREAK hält den Computer beim Ablauf eines Programmes an.

BRIGHT Taste B, Einstellung E, SYMBOL SHIFT
BRIGHT 1 erhöht die Leuchtkraft der Farben.
Siehe S. 66

CAPS LOCK Taste 2, **CAPS SHIFT**
Wenn man CAPS LOCK drückt, werden alle folgenden Buchstaben als Großbuchstaben gelesen.
Siehe S. 9

CAPS SHIFT
Solange man CAPS SHIFT festhält, werden alle Buchstaben als Großbuchstaben geschrieben.
Siehe S. 9

CIRCLE Taste H, Einstellung E, SYMBOL SHIFT
CIRCLE 50, 100, 30 zeichnet einen Kreis, dessen Mittelpunkt 50 Kästchen rechts und 100 Kästchen oberhalb der linken unteren Bildschirmecke liegt, und dessen Radius 30 ist.
Siehe S. 64

CLS Taste V
CLS löscht den Bildschirm.

CONTINUE Taste C
Mit CONTINUE wird ein Programm neu gestartet, nachdem es durch BREAK angehalten wurde.

COS Taste W, Einstellung E
COS berechnet den Cosinus eines Winkels, der in Radian angegeben ist.

DATA Taste D, Einstellung **E**
DATA wird zusammen mit READ verwendet, um ein Programm mit Daten zu versorgen.
DATA 1,2,3,4,5
DATA "Apfel","Bananen","Karotte","Datum"
Siehe S. 44

DELETE Taste 0 mit **CAPS SHIFT**
DELETE löscht das links vom CURSOR stehende Zeichen.
Siehe S. 10

DIM Taste D
DIM gestattet die gruppenweise Eingabe von Worten oder Zahlen in den Computer.
DIM x(10) stellt Speicherplätze mit den Adressen x(1), x(2), x(3), ..., x(10) bereit.

DRAW Taste W
DRAW zeichnet am Bildschirm eine Linie.
DRAW 30,40 zeichnet eine gerade Linie, die um 30 Bildschirmeinheiten nach rechts und um 40 Einheiten nach oben geht.
Siehe S. 60

EDIT Taste 1, **CAPS SHIFT**
EDIT bringt eine Programmzeile an den unteren Bildschirmrand, damit man sie auf einfache Weise ändern kann.
Siehe S. 13

ENTER
Mit ENTER liest der Computer die gerade eingegebene Zeile ein.
Siehe S. 9

EXP Taste X, Einstellung E
EXP erhebt e(=2.7183) zu einer beliebigen Potenz.

FLASH Taste V, Einstellung E, SMBOL SHIFT
FLASH 1 läßt Zeichen aufblinken.
Siehe S. 66

FOR Taste F
FOR wird in Verbindung mit TO und NEXT gebraucht, um eine Anzahl von Zeilen mehrere Male zu durchlaufen.
FOR x=o TO 10: PRINT x: NEXT x
schreibt auf dem Bildschirm die Zahlen 0,1,2,3,...,10 aus.
Siehe S. 43

GOSUB Taste H
Mit GOSUB springt man in ein Unterprogramm, das mit der in der GOSUB-Anweisung genannten Zeile beginnt. Am Ende des Unterprogramms muß die Anweisung RETURN stehen.
Siehe S. 52

GOTO Taste G
Mit der Anweisung GOTO springt man in eine bestimmte Zeile.
GOTO 410 sagt dem Computer, er solle in Zeile 410 springen.
Siehe S. 47

GRAPHICS Taste 9, CAPS SHIFT
GRAPHICS in Verbindung mit einer Zifferntaste erzeugt ein Graphik-Zeichen.
Siehe S. 9

IF Taste U
IF in Verbindung mit THEN wird benützt, um das Zutreffen einer Bedingung zu prüfen.
`IF a$="gut"THEN PRINT "Ich bin";a$`
Siehe S. 45

INK Taste X, Einstellung `E, SYMBOL SHIFT`
INK, gefolgt von einer Zahl zwischen Ø und 7, bestimmt die Farbe der Zeichen.
Siehe S. 64

INKEY$ Taste N, Einstellung `E`
`INKEY$` liest die eventuell gerade gedrückte Taste.

INPUT Taste I
Mit INPUT gibt man Wörter oder Zahlen in den Computer ein.
`INPUT a` (für Zahlen)
`INPUT a$` (für Wörter)
Siehe S. 29 und 40

INT Taste R, Einstellung `E`
INT ergibt den ganzzahligen Anteil einer Zahl.
`PRINT INT 45.61` ergibt am Bildschirm 45.
`PRINT INT -17.22` ergibt am Bildschirm –18.
Siehe S. 50

INVERSE Taste M, Einstellung `E, SYMBOL SHIFT`
`INVERSE 1` vertauscht Hintergrund- und Zeichenfarbe.

LEN Taste K, Einstellung `E`
LEN gibt die Anzahl von Zeichen in einem Wort.
`PRINT LEN "Wortfix"` würde die Zahl 7 schreiben.
Siehe S. 51

LET Taste L
Mit LET setzt man Werte und Wörter.
`LET b=8` (für Zahlen)
`LET b$="Katze"` (für Wörter)
Siehe S. 28 und 38

LIST Taste K
LIST listet ein Programm auf.
`LIST` listet das ganze Programm
`LIST` 2Ø listet das Programm von Zeile 2Ø abwärts.

LN Taste Z, Einstellung E
LN ergibt den Logarithmus einer Zahl zur Basis e(=2.7183), d.h. den natürlichen Logarithmus.

LOAD Taste J
LOAD lädt ein Programm von einer Kassette in den Computer.
`LOAD` "Wasser" lädt das Programm mit dem Namen 'Wasser'.

MERGE Taste T, Einstellung E, SYMBOL SHIFT
MERGE lädt ein Programm von einer Kassette in den Computer, ohne bereits vorhandene Programme zu löschen, außer, wenn gleiche Zeilennummern auftreten.

NEW Taste A
NEW bereitet den Computer darauf vor, daß ein neues Programm eingegeben wird und löscht alle existierenden Programme.
Siehe S. 17 und 68

NEXT Taste N
NEXT wird benützt mit FOR und TO.
Siehe S. 43

NOT Taste S, `SYMBOL SHIFT`
NOT a=b bedeutet 'a ist ungleich b'.

OR Taste U, `SYMBOL SHIFT`
Mit OR wird geprüft, ob mindestens eine von zwei Bedingungen zutrifft.
`IF a=3 OR b=6 THEN PRINT "ja"` schreibt 'ja', wenn entweder a=3 oder b=6 ist oder beides.
Siehe S. 49

OVER Taste N, Einstellung E, SYMBOL SHIFT
`OVER 1` bewirkt, daß mit PRINT auch bereits vorhandene Zeichen überschrieben werden.

PAPER Taste C, Einstellung E, SYMBOL SHIFT
PAPER gefolgt von einer Zahl legt die Farbe des Hintergrunds fest.
Siehe S. 65

PAUSE Taste M
PAUSE 50 hält den Computer für etwa eine Sekunde an.
Siehe S. 69

PI Taste M, Einstellung E
PI=3.14159. Der Umfang eines Kreises vom Radius r ist gleich 2 * PI * r.
PRINT PI schreibt 3.1415927 auf den Bildschirm.

PLOT Taste Q
PLOT wird zum Setzen eines Anfangspunktes für Zeichnungen verwendet.
PLOT 100,120 setzt einen Punkt 100 Einheiten rechts und 120 Einheiten oberhalb der linken unteren Bildschirmecke.
Siehe S. 62

POKE Taste O
Mit POKE gibt man eine Zahl unter einer bestimmten Adresse in den Speicher des Computers ein.
Siehe S. 67

PRINT Taste P
Die Zahl 5 schreibt man mit PRINT 5, das Wort 'Alphabet' mit PRINT "Alphabet"

```
PRINT 5,6 gibt      5          6
PRINT 5;6 gibt      56
PRINT 5'6 gibt      5
                    6
```

Siehe S. 22 und 36

RAND Taste T
RAND ist eine Abkürzung für RANDOMISE, was etwa 'Vermischen' bedeutet. Wenn es alleine benützt wird, so stellt es sicher, daß die Zufallszahlen, die man mit RND erhält, bei jedem Programmlauf verschieden sind.

READ Taste A, Einstellung E
READ wird in Verbindung mit DATA zum Einlesen von Informationen benützt.

```
10 READ a$,b$,c$,d$
20 DATA "rot","gruen","orange","blau"
30 PRINT b$
```

schreibt 'gruen'
Siehe S. 44

REM Taste E
Mit REM versieht man ein Programm mit einem Kommentar (= REMark auf Englisch). Dem Computer ist es gleichgültig, was hinter REM steht.
Siehe S. 12

RESTORE Taste S, Einstellung E
RESTORE kann vor READ benutzt werden, um dem Computer zu sagen, welcher Zeile die Daten entnommen werden sollen.
RESTORE 200 besagt, daß die nächsten Daten Zeile 200 entnommen werden sollen.

RETURN Taste Y
RETURN am Ende eines Unterprogramms bewirkt den Rücksprung in das Hauptprogramm.
Siehe S. 52

RND Taste T, Einstellung E
RND zieht eine zufällige Zahl zwischen 0 und 1.
Folgendes Programm wählt zwanzig Zufallszahlen aus der Menge 0,1,2,3,4 aus.

```
10 FOR k=1 TO 20
20 PRINT INT (5*RND)
30 NEXT k
```

Siehe S. 50

RUN Taste R
RUN läßt den Computer ein Programm durchlaufen.
Siehe S. 35

SAVE Taste S
SAVE zeichnet ein Programm auf eine Kassette auf.
SAVE "Rakete" zeichnet ein Programm auf und nennt es 'Rakete'.

SGN Taste F, Einstellung E
SGN gibt das Vorzeichen einer Zahl.
1 für positive Zahlen
-1 für negative Zahlen
0 für Null

SIN Taste Q, Einstellung E
SIN berechnet den Sinus eines Winkels, der in Radian angegeben ist.

SPACE
SPACE fügt zwischen zwei Wörter ein Leerzeichen ein.
Siehe S. 9

SQR Taste H, Einstellung E
SQR berechnet die Quadratwurzel einer Zahl.
`PRINT SQR (16) schreibt 4.`

STEP Taste D, `SYMBOL SHIFT`
STEP wird mit FOR und TO benutzt.
`FOR x=1 TO 11 STEP 2: PRINT x: NEXT x`
gibt die Zahlen 1,3,5,7,9,11 auf dem Bildschirm.
Siehe S. 43.

STOP Taste A, `SYMBOL SHIFT`
STOP beendet einen Programmlauf.
Siehe S. 35 und 53

SYMBOL SHIFT
SYMBOL SHIFT schaltet auf die roten Symbole und Worte auf oder unter den Tasten um.
Siehe S. 9

TAB Taste P, Einstellung E
Mit TAB wird in eine vorgegebene Spalte gedruckt.
`PRINT TAB 10;"+"` druckt ein '+' in die zehnte Spalte.
Siehe S. 37

TAN Taste E, Einstellung E
TAN berechnet den Tangens eines Winkels, der in Radian angegeben ist.

THEN Taste G, SYMBOL SHIFT
THEN wird in Verbindung mit IF benützt.
`IF x=10 THEN GOTO 600`
Siehe S. 45

TO Taste F, `SYMBOL SHIFT`
TO wird mit FOR und NEXT benützt.
Siehe S. 43

USR Taste L, Einstellung E
USR wird benötigt bei Anwender-definierter Graphik.
Siehe S. 67

VERIFY Taste R, Einstellung E, SYMBOL SHIFT
VERIFY prüft, ob ein Programm korrekt auf eine Kassette aufgezeichnet wurde.

Ober, ich hätte gerne C$, P$ und A$
mit einer doppelten Portion G$ und anschließend einen Kaffee



Spezielle Symbole

$ Taste 4, SYMBOL SHIFT
$ nach einem Buchstaben ergibt den Namen für ein Wort.
Siehe S. 27

' Taste 7, SYMBOL SHIFT
' zusammen mit PRINT erzeugt eine neue Zeile.
Siehe S. 24

← Taste 5, CAPS SHIFT
← bewegt den Cursor in einer zu ändernden Zeile nach links.
Siehe S. 14

↓ Taste 6, CAPS SHIFT
↓ bewegt den Zeilen-Zeiger, der so aussieht: >, um eine Zeile nach unten.
Siehe S. 14

↑ Taste 7, CAPS SHIFT
↑ bewegt den Zeilen-Zeiger, der so aussieht: >, um eine Zeile nach oben.
Siehe S. 13

→ Taste 8, CAPS SHIFT
→ bewegt den Cursor in einer zu ändernden Zeile nach rechts.
Siehe S.

<= Taste Q, SYMBOL SHIFT
<= bedeutet 'ist kleiner oder gleich'. Z.B. 1<=2, 1<=1.

<> Taste W, SYMBOL SHIFT
bedeutet 'ist ungleich'.

>= Taste E, SYMBOL SHIFT
>= bedeutet 'ist größer oder gleich'. Z.B. 4>=2, 4>=4.

< Taste R, SYMBOL SHIFT
< bedeutet 'ist kleiner als'. 1<2 ist richtig, 2<2 ist falsch.

> Taste T, SYMBOL SHIFT
> bedeutet 'ist größer als'. 6>3 ist richtig, 3>3 ist falsch.

; Taste O, SYMBOL SHIFT
; in Verbindung mit PRINT bedeutet, daß die zu druckenden Wörter oder Zahlen ohne Zwischenräume gedruckt werden sollen.
Siehe S. 24

" Taste P, SYMBOL SHIFT
" steht zu Beginn und am Ende eines Wortes oder einer Gruppe von Wörtern, die der Computer speichern oder drucken soll.
Siehe S. 23

↑ Taste H, SYMBOL SHIFT
5↑2 bedeutet 5 * 5 und wird gewöhnlich geschrieben als 5^2

– Taste J, SYMBOL SHIFT
– ist das Minuszeichen

+ Taste K, SYMBOL SHIFT
+ ist das Pluszeichen

= Taste L, SYMBOL SHIFT
= ist das Gleichheitszeichen.

: Taste Z, SYMBOL SHIFT
: kann zur Trennung mehrerer Befehle in einer Zeile verwendet werden.
Siehe S. 53

/ Taste V, SYMBOL SHIFT
/ ist das Divisionszeichen

* Taste B, SYMBOL SHIFT
* ist das Multiplikationszeichen.

, Taste N, SYMBOL SHIFT
, wird mit PRINT verwendet, um Abstände zwischen Worten oder Zahlen zu erzeugen.
Siehe S. 24

. Taste M, SYMBOL SHIFT
. wird als Dezimalpunkt verwendet.



KLETT-TRAININGS-SOFTWARE für ZX Spectrum
Mehr Grips mit Chips.

Vokabeltraining Englisch
Mit diesem Programm kann man das angebotene Vokabular, die unregelmäßigen Verben oder auch selbst eingegebene Vokabeln lernen und üben. Ab 3. Lernjahr geeignet.

Cassette ISBN 3-12-111813-7

Bruchrechnen einfach
sichert und vertieft den Umgang mit Brüchen und Bruchregeln mit Hilfe unbegrenzt zur Verfügung stehender Aufgaben verschiedener Schwierigkeitsstufen.
Für Schüler ab dem 6. Schuljahr.

Cassette ISBN 3-12-111713-0

KLETT-SPIELE-SOFTWARE für ZX Spectrum
Sei fit, spiel mit, lern mit.



Ballonfahrt
Ein Spiel zum Ballonfahren. Ein Riesenspaß, einen Ballon über Bäume, Berge und Täler zu steuern. Zeit zur Landung, es ist schwer, genau den Zielpunkt zu erwischen. Höhenmesser, Temperatur, Steig- und Fallgeschwindigkeit, all das muß man im Auge behalten. Man spielt allein oder zu mehreren mit dem Computer. Ein Spiel für die ganze Familie.

Cassette ISBN 3-12-111613-4

Ernst Klett Verlag, Postfach 809, 7000 Stuttgart 1