

DM 3,80 öS 30 sfr 3,80

Einsteigen - Verstehen - Beherrschen

computer kurs

Aus der
TV & Radio
Werbung

Die Micro-Revolution
Computerkauf mit Köpfchen
Die beliebtesten Heimcomputer
Commodore 64
Cassetten als Datenspeicher
Keine Angst vor Bits und Bytes

1
Heft **1** Ein wöchentliches Sammelwerk

Programmierkurse
BASIC und LOGO

computer kurs

Heft 1

Inhalt

Computer Welt

Die Micro-Revolution 1
Computer verändern die Gesellschaft

Hardware

System komplett 4
Peripheriegeräte für den Heimcomputer

Ein Boom ohne Ende? 6
Die gängigsten Rechner im Überblick

Das Kleingedruckte 8
Was hinter den technischen Daten steckt

Commodore 64 11
Der Renner auf dem Heimcomputer-Markt

Tips für die Praxis

Computerkauf mit Köpfchen 9
Entscheidungshilfen für Einsteiger

Software

Ohne Software läuft nichts 14
Computer arbeiten nur nach Befehlen

BASIC 1

Auf die Anrede kommt es an 18
Die Standardsprache der Computer

Peripherie

Cassetten als Datenspeicher 22
Recorder, die einfachsten Massenspeicher

LOGO 1

Aller Anfang ist schwer — dieser nicht! 24
Die ideale Programmiersprache für den Einstieg

Bits und Bytes

Keine Angst vor Bits und Bytes! 27
Wie der Computer rechnet

Fachwörter auf einen Blick

WIE SIE JEDE WOCHE IHR HEFT BEKOMMEN

Computer Kurs ist ein wöchentlich erscheinendes Sammelwerk. Die Gesamtzahl der Hefte ergibt ein vollständiges Computer-Nachschlagewerk. Damit Sie jede Woche Ihr Heft erhalten, bitten Sie Ihren Zeitschriftenhändler, Computer Kurs für Sie zu reservieren.

Zurückliegende Hefte

Ihr Zeitschriftenhändler besorgt Ihnen gerne zurückliegende Hefte. Sie können sie aber auch direkt beim Verlag bestellen.

Deutschland: Das einzelne Heft kostet DM 3,80. Bitte füllen Sie eine Postzahlkarte aus an: Marshall Cavendish Int. Ltd. (MCI), Sammelwerk-Service, Postgiraamt Hamburg 48064-202, Postfach 105703, 2000 Hamburg 1, Kennwort: Computer Kurs

Österreich: Das einzelne Heft kostet öS 30. Bitte füllen Sie eine Zahlkarte aus an: Computer Kurs, Wollzeile 11, 1011 Wien, Postscheckkonto Wien 7857201 oder legen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck bei. Kennwort: Computer Kurs.

Schweiz: Das einzelne Heft kostet sfr 3,80. Bitte überweisen Sie den Betrag durch die Post (grüner Einzahlungsschein) auf das Konto: Schmidt Agence AG, Kontonummer Basel 40-879, Kennwort: Computer Kurs, und notieren Sie ihre Bestellung auf der Rückseite des Giroabschnittes (rechter Abschnitt).

Abonnement

Sie können Computer Kurs auch alle 2 Wochen (je 2 Ausgaben) per Post zum gleichen Preis im Abonnement beziehen. Der Abopreis für 12 Ausgaben beträgt DM 45,60 inkl. MwSt., den wir Ihnen nach Eingang der Bestellung berechnen. Bitte senden Sie Ihre Bestellung an: Marshall Cavendish Int. Ltd. (MCI), Sammelwerk Service, Postgiraamt Hamburg 86853-201, Postfach 105703, 2000 Hamburg 1, Kennwort: Abo Computer Kurs. Bitte geben Sie an, ab welcher Nummer das Abo beginnen soll und ob Sie regelmäßig für jeweils 12 Folgen einen Sammelordner wünschen. Bei Bestellungen aus Österreich oder Schweiz senden Sie Ihren Auftrag bitte auch an die Hamburger Adresse. Berechnung und Zahlung erfolgen in Landeswährung zum Ladenpreis.

WICHTIG: Bei Ihren Bestellungen muß der linke Abschnitt der Zahlkarte Ihre vollständige Adresse enthalten, damit Sie die Hefte schnell und sicher erhalten. Überweisen Sie durch Ihre Bank, so muß die Überweisungskopie Ihre vollständige Anschrift gut lesbar enthalten.

SAMMELORDNER

Sie können die Sammelordner entweder direkt bei Ihrem Zeitschriftenhändler kaufen (falls nicht vorrätig, bestellt er sie gerne für Sie) oder aber Sie bestellen die Sammelordner für den gleichen Preis beim Verlag wie folgt:

Deutschland: Der Sammelordner kostet DM 12. Bitte füllen Sie eine Zahlkarte aus an: Marshall Cavendish International Ltd. (MCI), Sammelwerk-Service, Postgiraamt Hamburg 48064-202, Postfach 105703, 2000 Hamburg 1, Kennwort: Sammelordner Computer Kurs.

Österreich: Der Sammelordner kostet öS 98. Bitte füllen Sie eine Zahlkarte aus an: Computer Kurs Wollzeile 11, 1011 Wien, Postscheckkonto Wien 7857201 oder legen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck bei. Kennwort: Sammelordner Computer Kurs

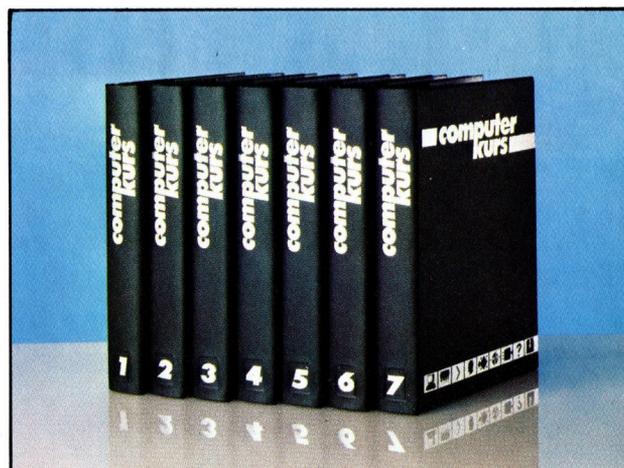
Schweiz: Der Sammelordner kostet sfr 15. Bitte überweisen Sie den Betrag durch die Post (grüner Einzahlungsschein) auf das Konto: Schmidt Agence AG, Kontonummer Basel 40-879, Kennwort: Sammelordner Computer Kurs, und notieren Sie Ihre Bestellung auf der Rückseite des Giroabschnittes (rechter Abschnitt).

INHALTSVERZEICHNIS

Heft 84 von Computer Kurs enthält den Gesamtindex — darin einbezogen sind Kreuzverweise auf die Artikel, die mit dem gesuchten Stichwort in Verbindung stehen.

Redaktion: Ingrid Spröte (verantw. f. d. Inhalt), Joachim Seidel, Volker Andrae, Susanne Brandt, Sammelwerk Redaktions-Service GmbH, Paulstraße 3, 2000 Hamburg 1

Vertrieb: Marshall Cavendish International Ltd., Heidenkampsweg 74, 2000 Hamburg 1, Tel.: 040/23 40 80





Die Microchip-Revolution

Computer verändern die Welt – der Einsatz neuer Technologien in allen Bereichen ist zu einer der größten Herausforderungen für unsere Gesellschaft geworden.

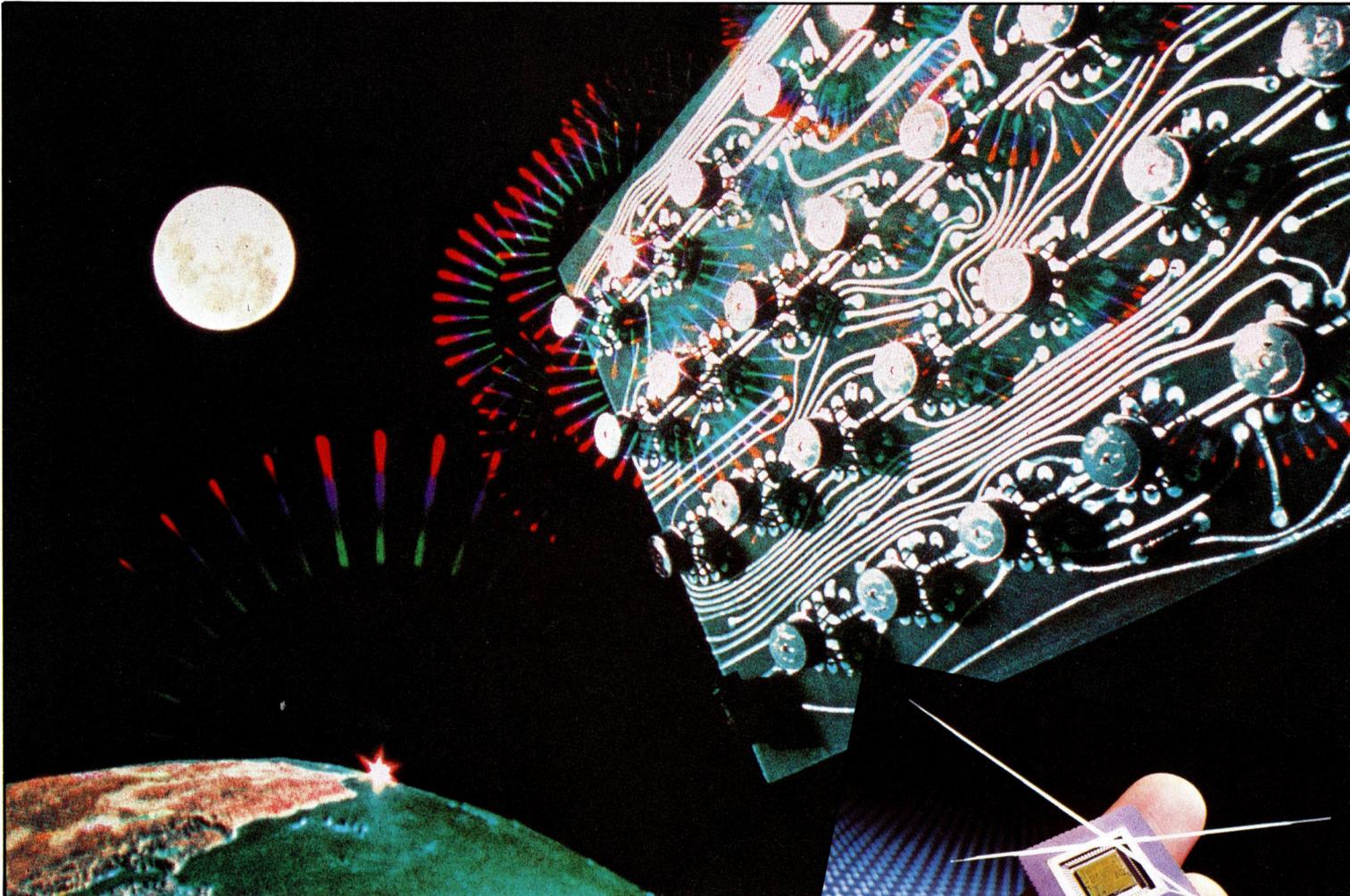


IMAGE BANK

Die Computer-Revolution begann mit dem Wettlauf um die Vorherrschaft im Welt- raum. Die Mondlandung der amerikanischen Astronauten Ende der 60er Jahre wäre ohne die immensen Fortschritte in der Computer- Technologie unmöglich gewesen. Die vielen Milliarden Dollar, die in die Raumfahrt-Ent- wicklung investiert wurden, führten die besten Wissenschaftler der Welt zusammen. Ange- trieben durch die scheinbar unlösbare Auf- gabe, die Geheimnisse des Weltalls zu lüften, verhalfen sie neuen Technologien zum Durch- bruch. Wie sich schnell herausstellte, fielen bei den ehrgeizigen Raumfahrt-Projekten zahl- reiche „Nebenprodukte“ ab, die heute im täg- lichen Leben Verwendung finden.

Vor noch nicht allzu langer Zeit waren Com- puter zimmergroße Apparaturen; die Schalt- kreise bestanden aus tausenden von elektri- schen Bauelementen, die separat verdrahtet werden mußten. Heute erfüllen dieselben

Schaltkreise, auf winzigen Silizium-Chips zusam- men- gefaßt, die gleiche Funktion. Zudem sind sie ungleich billiger, nicht fehleranfällig und finden unter der Tastatur eines handels- üblichen Heimcomputers Platz.

Chips, die beispielsweise in Sinclair-, Atari- oder Commodore-Heimcomputern Verwen- dung finden, werden zu minimalen Kosten in großen Massen hergestellt. Das zur Chip-Pro- duktion benötigte Silizium kommt überall vor, denn jedes Sandkorn besteht fast ausschließ- lich aus diesem Rohstoff. In der heutigen Zeit, in der Computer in nahezu jedem Büro und in vielen Wohnungen zu finden sind, werden wir Zeugen der zweiten industriellen Revolution.

Während im vorigen Jahrhundert Maschinen dem Menschen körperlich besonders anstren- gende Arbeiten abnahmen, ersetzen in der heute stattfindenden Computer-Revolution In- dustrieroboter den Fließbandarbeiter. Gleich-

Erst die ehrgeizigen Raumfahrt-Projekte er- möglichten die welt- weite Computer-Re- volution, die unser Leben so grundlegend verän- dert. Tausende von Schaltkreisen – anfangs in raumfüllenden Appa- raturen untergebracht – finden heute auf Chips Platz, die nicht größer sind, als ein Finger- nagel. Diese Silizium- chips haben in allen Bereichen der Technik Einzug gehalten und die Entwicklung von immer leistungsfähige- ren Geräten voran- getrieben.

WUNDERMAN



zeitig wird qualifizierten Fachkräften die Möglichkeit gegeben, rationeller zu arbeiten.

Welchen Einfluß und welche Auswirkung die Arbeitsumverteilung haben wird, ist kaum abzusehen. Sicher ist jedoch, daß sich das Verhältnis von Arbeit und Freizeit nachhaltig ändern wird. Viele Arbeitnehmer sehen sich gezwungen, eine andere berufliche Qualifikation zu erlangen, um der Arbeitslosigkeit durch Rationalisierung im Betrieb zu entgehen. Und auch Berufsgruppen mit langer Tradition, wie Drucker und Setzer, sehen ihren Arbeitsplatz durch die neue Technologie gefährdet.

Heute werden Computer unter anderem im Bankwesen, bei der medizinischen Diagnose und in der Verwaltung eingesetzt.

zunächst unverständlich erscheinen. Sie verschlüsseln Befehle, Daten und Informationen in einen speziellen Code, der vom Rechner direkt verarbeitet wird. Doch grundlegende Kenntnisse über einfache Programmiersprachen sind eine gute Voraussetzung, das Phänomen „Computer“ besser zu verstehen.



Der Rechner als Hilfsmittel im täglichen Leben

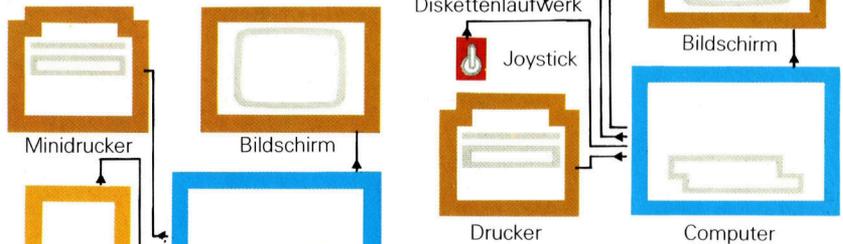
Vorbei sind die Zeiten, als die Gehaltsabrechnungen am Ende des Monats von einem Buchhalter per Hand geschrieben wurden. Längst haben Computer diese Aufgabe übernommen. Im Supermarkt findet man heute kaum noch mechanische Registrierkassen mehr, Kontoauszüge werden vom Rechner ausgedruckt, und an der Grenze werden unsere Personalien mit einer zentralen Computerdatei verglichen. Die tägliche Wettervorhersage in den Nachrichten wäre ohne den Einsatz der neuen Technologie wesentlich ungenauer. Hunderte von Wetterstationen rund um den Globus geben ihre Daten an die Wetterämter weiter, und Satelliten fertigen Wolkenbilder an, die per Computer zur Erde übertragen werden. Im Wetteramt werten Großrechner alle erhaltenen Daten aus und bestimmen die zu erwartende Wetterentwicklung – ein überaus komplizierter Vorgang, der ohne Computer in solch kurzer Zeit nicht möglich wäre. In der Luftfahrt sorgen komplizierte Computersysteme für einen reibungslosen Flugverkehr. Moderne Passagier-Flugzeuge verfügen über mehrere Bordcomputer, die die verschiedensten Aufgaben – von der Navigation bis zur Kontrolle der Triebwerke – erfüllen.

Auch im Haushalt werden wir immer häufiger mit Computer-Technik konfrontiert. Moderne Waschmaschinen werden von einem Microprozessor gesteuert und nicht, wie früher, von einer eingebauten Uhr, mit der die Dauer und die Art der Wasch- und Schleudergänge festgelegt wurde. Diese mechanischen Teile gingen häufiger kaputt, der Microprozessor ist wesentlich zuverlässiger.

Computer haben sich aber noch nicht selbstständig und besitzen keine eigene Intelligenz. Sie führen vielmehr mit einer strengen Logik nur das aus, was ihnen von Menschen vorgegeben wird. Um die menschlichen Anweisungen umsetzen zu können, dienen dem Rechner spezielle Sprachen, die dem Laien

Heimcomputer

Heimcomputersysteme können schon für weniger als 500 Mark zusammengestellt werden.

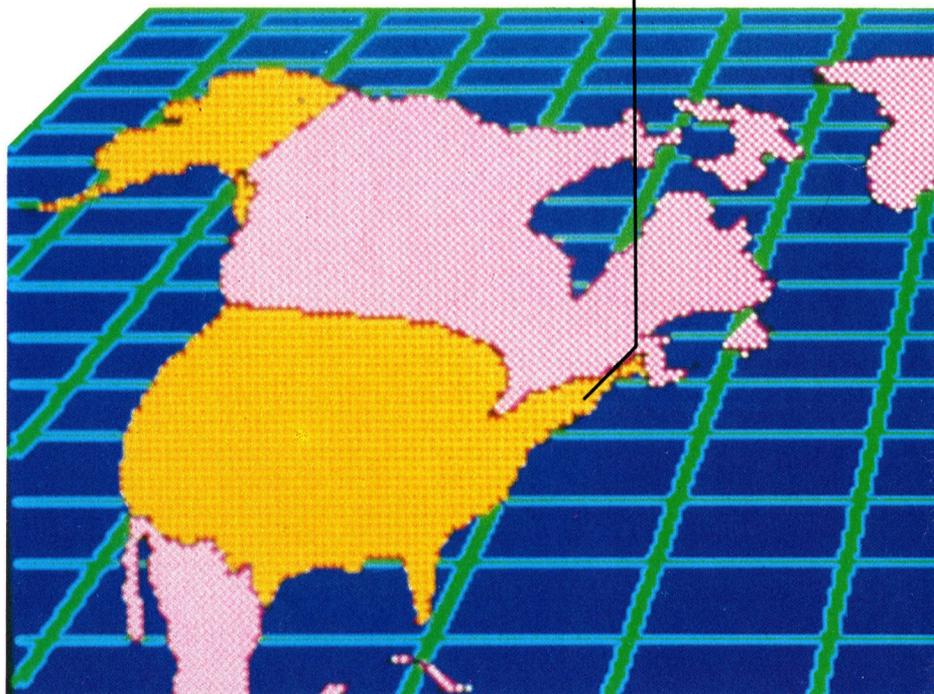


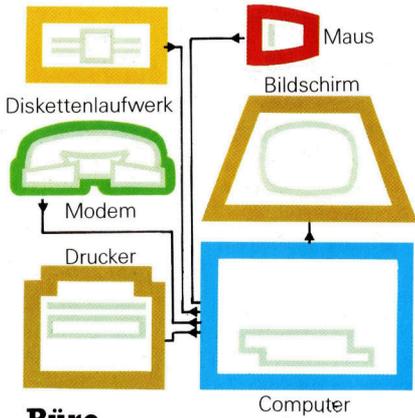
Computerspiele

Wenige Extras öffnen die Welt der Computerspiele. Sie sind nicht nur unterhaltend, sondern vermitteln wichtige Computer-Grundkenntnisse.



Anzahl der Microcomputer und hauptsächliche Verwendung



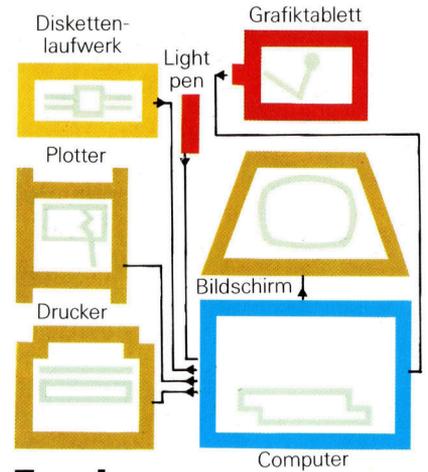
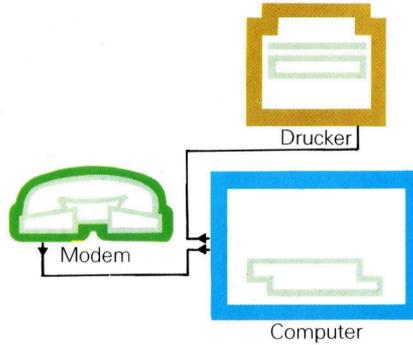


Büro

Microcomputer-Systeme übernehmen einen großen Teil der Arbeit von Büroangestellten und Geschäftsleuten; sie rationalisieren aber auch Arbeitsplätze weg. Schreibsäle werden durch die Textverarbeitung verdrängt. Finanzbuchhaltungs-Software macht Buchhaltung effizienter und erlaubt Entscheidungen in Sekunden. Diskettenlaufwerke ersetzen Regale vollgepackter Aktenordner, und Drucker bringen alles zu Papier, vom perfekt geschriebenen Brief bis zum täglichen Börsenbericht. Für Menschen, die nie gelernt haben, mit einer Schreibmaschine umzugehen, kommt jetzt die Rettung durch die „Maus“. Sie ermöglicht, dem Computer Befehle zu geben, ohne die Tastatur zu berühren.

Kommunikation

Über das öffentliche Telefonnetz können Computer miteinander in Verbindung treten. Erforderlich ist ein Akustikkoppler, der die digitalen Informationen in Töne umsetzt und direkt an den Telefonhörer angeschlossen wird. So können Manager mit einem Aktentaschen-Rechner aus aller Welt Informationen vom Zentralcomputer ihrer Firmen abrufen oder Journalisten aus einer Telefonzelle fertige Manuskripte an die Redaktion übermitteln.



Forschung

Computer enormer Leistungsfähigkeit sind heute nicht mehr das Privileg von Universitäten oder Großunternehmen. Verblüffend „intelligente“ Systeme finden ihren Weg in die Schulen und Haushalte überall auf der Welt. Computergestütztes Konstruieren (CAD) und Forschung mit künstlicher Intelligenz (AI) sind auch mit Heimcomputern möglich. Plotter für computergesteuerte technische Zeichnungen, Grafiktablets oder „Light Pen“ genannte Lichtgriffel für die Eingabe komplexer Darstellungen von Landkarten oder Handskizzen sind erschwingliche Zusatzgeräte. Computerstudien gehören jetzt ebenso in den Stundenplan wie vor Jahren noch Latein.

Großbritannien

2,5 Mio. als Heimcomputer

Frankreich

0,8 Mio. im Geschäftsbereich

Deutschland
1,1 Mio. als Heim- und Spielecomputer

Japan

1,5 Mio. im Geschäftsbereich





System komplett

Mit entsprechenden Peripheriegeräten lassen sich Heimcomputer zu einem vollwertigen System ausbauen.

Ein Computer ist scheinbar eine Wundermaschine, die auf Knopfdruck alles kann: rechnen, Daten verwalten, Briefe schreiben, Buchhaltung führen oder sich zur elektronischen Spielhölle verwandeln. Stimmt, doch eine Wundermaschine ist der Computer deshalb noch lange nicht. Der Computer selbst ist schlicht und einfach ein Gerät, wie etwa ein Plattenspieler. Der Plattenspieler wird in der Computersprache als Hardware bezeichnet.

Beide Programme gehören in der Computersprache zu dem Oberbegriff Software. Er faßt alle Programme zusammen, die gemeinsam mit den Bauteilen der Hardware elektrische Ströme so verwalten, daß der Computer augenscheinlich das tut, was ihm aufgetragen wurde.

Während ein Plattenspieler aber nicht dafür umprogrammiert werden kann, Musik beispielsweise bildlich darzustellen, ist dies bei Computern möglich. Es muß nur die entsprechende Software „geladen“ werden. Allerdings sind hier Grenzen durch die Hardware gesetzt, und deshalb ist es wichtig, sich vor dem Kauf eines Systems einen genauen Überblick über alle Komponenten und deren Möglichkeiten zu verschaffen.

Der eigentliche Computer ist die „Zentrale“ dieses Systems, in seinem Gehäuse sind die „Central Processing Unit“, kurz CPU oder Zentraleinheit, das Netzteil für die Stromversorgung, verschiedene Speicherzellen sowie Datenleitungen untergebracht. Die Bedienungstastatur, eigentlich schon ein Peripheriegerät, ist häufig mit in das Gehäuse integriert. Sie ermöglicht die Eingabe von Befehlen und Daten in den Computer ebenso wie ein „Track Ball Controller“ oder ein „Joystick“. Diese beiden Geräte werden fast ausschließlich für Computerspiele verwendet. Mit ihnen sind Bewegungen auf dem Bildschirm erheblich leichter zu steuern.



CAMPUTERS

Ein perfekter Arbeitsplatz: Der Heimcomputer hat eine ergonomische Form und ist außerdem an einen guten Monitor angeschlossen. Ein schneller Drucker und das Diskettenlaufwerk ermöglichen Textverarbeitung sowie Datenverwaltung ohne Einschränkungen.

Hardware ist der Oberbegriff für alle Geräte in der Computerwelt. Ein Plattenspieler ohne Schallplatten ist aber genauso nutzlos wie ein Computer ohne Software. Vereinfacht gesagt, ist die Software nämlich die Schallplatte des Computers und die berühmte Peripherie – das sind die Lautsprecher, ein wichtiges Zubehör!

Zusammengefaßt läßt sich unterscheiden zwischen den beiden Oberbegriffen Hardware und Software, wobei der Hardware alle mechanischen oder elektronischen Geräte zugeordnet werden, so auch die Peripherie. Ein typisches und notwendiges Peripheriegerät ist der Bildschirm oder die Tastatur. Beide Geräte haben den Sinn, die Kommunikation zwischen Computer und dem Menschen herzustellen.

Stellen Sie sich den Computer selbst zunächst als eine Kiste vor, die im Inneren elektrischen Strom „verwaltet“. Nichts anderes tut auch ein Plattenspieler, nur mit einem fest vorgegebenen „Programm“. Dieses Programm basiert auf der Zusammenstellung verschiedener elektronischer Bauteile. Sie verstärken und wandeln ein anderes Programm, nämlich die auf der Schallplatte gespeicherte Musikinformation über elektrischen Strom so um, daß Musik in Form von Schallwellen letztlich über den Lautsprecher hörbar wird.

Speicherung von Daten

Zur Ausgabe von Computerinformationen an den Benutzer dienen Bildschirm, Lautsprecher und Drucker. Der Rechner setzt hierfür sein elektronisches Wissen in verständliche Schriftzeichen, Bilder oder Töne um. Um Programme oder Informationen (Daten) behalten zu können, benötigt die Zentraleinheit ein Gedächtnis, den sogenannten Speicher. Ein Teil dieses Speichers ist schon im Grundgehäuse eingebaut, doch reicht er nicht dafür aus, große Datenmengen dauerhaft aufzubewahren. Daher werden zusätzliche Speichereinheiten unterschiedlichster Art eingesetzt.

Der einfachste „Massenspeicher“ ist ein handelsüblicher Cassettenrecorder, der die zuvor in Töne übersetzte Computersprache „aufnimmt“. Cassettenrecorder sind für schnelle Computer aber sehr langsam, daher wurden Diskettenlaufwerke entwickelt, die die Informationen direkt magnetisch speichern und auch wieder abgeben können.



Drucker

Benötigen Sie Ergebnisse eines Programmes schwarz auf weiß, wird es Zeit, sich einen Drucker zuzulegen. Sie können unter verschiedenen Typen wählen, mit unterschiedlichen Druckgeschwindigkeiten und Abbildungsqualitäten.

Cassettenrecorder

Die billigste Art und Weise, Programme zu speichern, bietet der ganz normale Cassettenrecorder. Wenn Sie Ihren Computer ausschalten, ist auch das gespeicherte Programm unweigerlich verloren. Deshalb sollten Sie Programme immer vorher auf normale Cassetten aufnehmen.

Der Joystick

Der aktuelle Wert von Joysticks hängt vom benutzten Programm ab. Sie können „Raumschiffe“ oder kleine Figuren steuern. Einige Joysticks besitzen ein zusätzliches Bedienfeld mit zehn oder mehr Tasten wie auf einem Taschenrechner.

Track Ball Controller

Dieses Gerät wird vorwiegend zum Spielen benutzt. Der Track Ball Controller ermöglicht ein viel schnelleres und exakteres Bewegen der Figuren als es ein Joystick kann. Er ist viel bequemer zu bedienen und auch hier gibt es einen Feuer-Knopf.

Disketten-Laufwerk

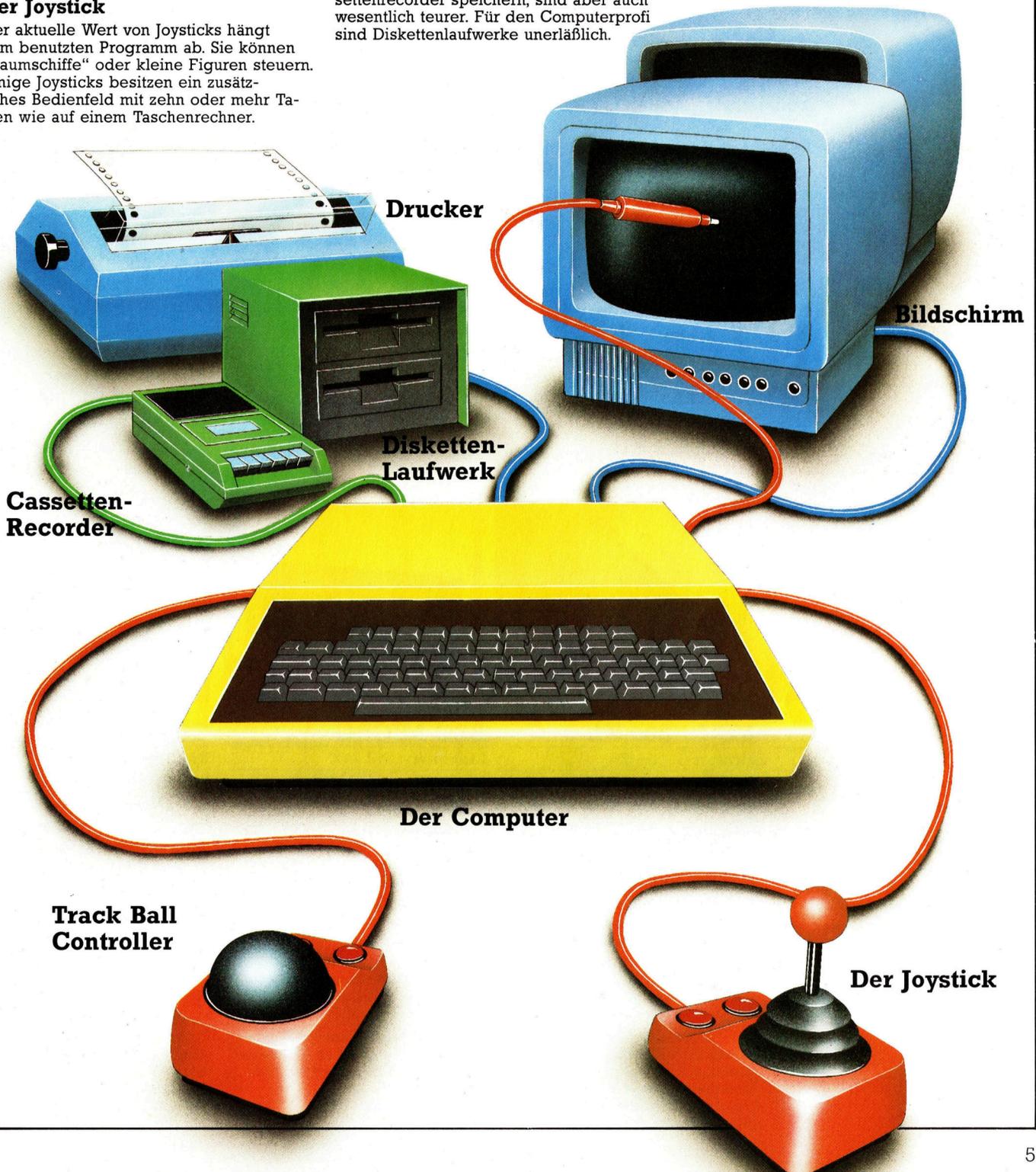
Wie auf Cassetten können mit diesen Laufwerken Programme gespeichert werden. Als Speichermedium dient eine sogenannte „Floppy-Disk“. Diskettenlaufwerke können wesentlich mehr und schneller Informationen als normale Cassettenrecorder speichern, sind aber auch wesentlich teurer. Für den Computerprofi sind Diskettenlaufwerke unerlässlich.

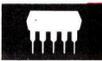
Der Computer

Er ist das „Herz“ des Systems und besitzt eine schreibmaschinenähnliche Tastatur mit einigen zusätzlichen Tasten. Anschlüsse ermöglichen die Verbindung mit Cassetten- oder Diskettenlaufwerken sowie dem Bildschirm.

Bildschirm

Schon ein normaler TV-Apparat kann als Computerbildschirm verwendet werden. Alles, was Sie über die Tastatur in den Computer eingeben, ist auf dem Bildschirm zu sehen.





Ein Boom ohne Ende?

Heimcomputer überfluten den Markt – eine Übersicht der gängigsten Geräte zeigt Ihnen, wie vielfältig und unterschiedlich das derzeitige Rechner-Angebot ist.

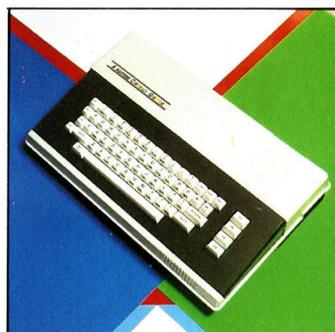
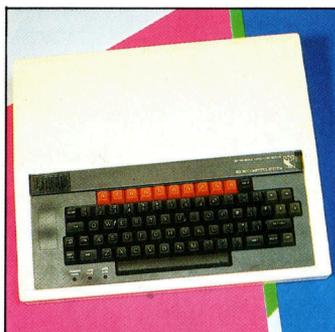
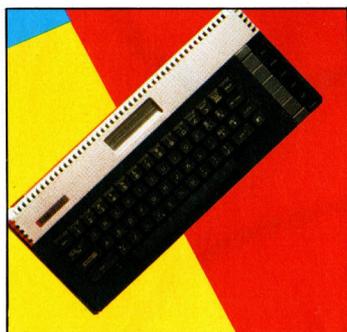
Die Microrevolution, die wie ein gewaltiger Sturm um den Erdball rast, macht es Erstkäufern von Heimcomputern recht schwer, sich in der angebotenen Vielfalt der sogenannten Microrechner zurechtzufinden. So sind fast 90 Prozent aller verkauften Geräte Heimcomputer. Der Durchbruch im geschäftlichen Bereich ist noch immer nicht geschafft.

Auf den britischen Inseln wurden beispielsweise über doppelt so viele Heimcomputer wie in Deutschland verkauft, und die Firma Intelligent Electronics Sinclair gibt sich als Marktführerin mit satten 38 Prozent weiterhin optimistisch. Die ebenfalls sehr bekannte Computerfamilie von Commodore kommt nur auf die Hälfte dieses Marktanteils, und der riesige französische Elektronik-Konzern Thomson verbucht ganze 2 Prozent. Ein großer Marktanteil bedeutet aber für den Kunden nicht zwangsläufig auch große Leistung.

Die angebotene Modellvielfalt weist erhebliche Unterschiede auf, wie die kleine Marktübersicht schon zeigt. Billige und einfache Computer, wie der Sinclair ZX 81, eignen sich

in der Grundversion nur für erste Programmierübungen und sind wegen ihrer Tastatur schwer bedienbar. Einen größeren Komfort bieten besonders für Computerspiele Atari oder der Commodore VC 20, hier sind Anschlüsse für Joystick und Trackball bereits vorhanden.

Für noch größere Ansprüche sind Heimcomputer ab 32 KByte Standard-Speicher ausgelegt. Sie eignen sich, wie der Dragon 32 oder der Sharp MZ-700, schon für kleine berufliche Anwendungen. Der Jupiter Ace ist ein Gerät für Kenner, auf ihm kann mit der Programmiersprache FORTH gearbeitet werden, wenngleich sich BASIC besser für den Anfänger eignet. Der Aktentaschen-Computer Epson HX-20 ist ein Leckerbissen für Geschäftsleute. Er kann im Batteriebetrieb arbeiten und über einen Akustikkoppler mit größeren Rechnern in Verbindung treten. Zu den Rennern unter den Heimcomputern gehört der Commodore 64, ein ausgereiftes Gerät, für das es sehr viel Software gibt. Selbst Textverarbeitung und Datenbankverwaltung sind auf ihm realisierbar, und die Spieleauswahl bleibt unbegrenzt.



ATARI 600 XL

Richtpreis: DM 400

Standardspeicher: 16K

Erweiterbar auf: 64K

Anschlüsse für: Atari-Cassette, Fernseher, Monitor, Atari-Laufwerk, Drucker, Joystick.

Vorteile: Niedriger Preis; umfangreiches Softwareangebot.

Nachteile: Keine genormten Schnittstellen.

Gesamturteil: Für Spiele gut geeignet, mit 13K (3K für BASIC) für Programmierung unterdimensioniert.

ATARI 800 XL

Richtpreis: DM 650

Standardspeicher: 64K

Erweiterbar auf: nicht erweiterbar.

Anschlüsse für: Atari-Cassette, Fernseher, Monitor, Atari-Laufwerk, Drucker, Joystick.

Vorteile: Schreibmaschinentastatur, reichhaltiges Software-Angebot, Software austauschbar mit Atari 600 XL.

Nachteile: BASIC ist langatmig und schwierig, arbeitet nur mit Ataris eigenen Recordern und Laufwerken.

Gesamturteil: weitgehend kompatibel mit den alten 400 und 800 Modellen; geeignet sowohl für Geschäfts-Software als auch für Unterhaltungs-Software.

BBC MICRO

Richtpreis: DM 2000

Standardspeicher: 32K

Erweiterbar auf: 96K

Anschlüsse für: Cassette, Fernseher, Monitor, Laufwerk, Prestel-Dienst, Econet zu anderen BBC-Micros, Ceefax, Joysticks.

Vorteile: Umfangreiches Softwareangebot; sauberer Ton bei Verstärkung, vielseitiges BASIC.

Nachteile: Begrenzte Farbkapazität; ohne Verstärkung schwach im Ton; Handbücher (Manuals) schwierig zu verstehen.

Gesamturteil: Vielseitiges Gerät, das leicht zu einer leistungsfähigen Anlage ausgebaut werden kann.

COLOUR GENIE

Richtpreis: DM 500

Standardspeicher: 32K

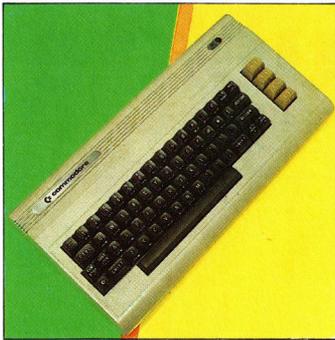
Erweiterbar auf: nicht erweiterbar.

Anschlüsse für: Cassette, Fernseher, Drucker, Monitor, HiFi, Joystick, steckbare Cartridges.

Vorteile: Schreibmaschinentastatur, sauberer Ton.

Nachteile: Vergleichsweise langsam im Ablauf; beschränkte Softwareauswahl; schlechte Grafiken.

Gesamturteil: Preisgünstiger Farbcomputer mit Schreibmaschinentastatur; volle Ausnutzung aller Fähigkeiten setzt erfahrenen Bediener voraus.



COMMODORE 64

Richtpreis: DM 700

Standardspeicher: 64K

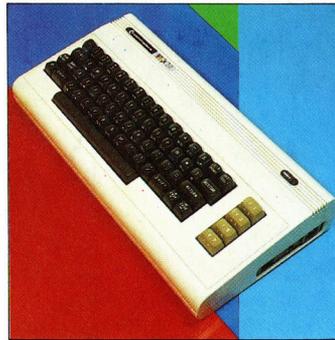
Erweiterbar auf: nicht erweiterbar.

Anschlüsse für: Cassette, Fernseher, Monitor, Laufwerk, Drucker, Joystick.

Vorteile: Sehr schnelle Bildschirmgrafiken; sauberer Ton

Nachteile: BASIC ist oft unhandlich.

Gesamturteil: Als Heimcomputer ist dieses Modell eine gute Anlage; auch für Geschäftszwecke verwendbar, dann aber teure Ergänzungen notwendig.



COMMODORE VC 20

Richtpreis: DM 200

Standardspeicher: 5K

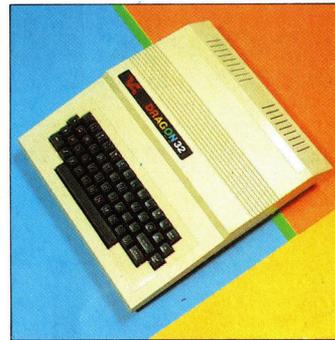
Erweiterbar auf: 32K

Anschlüsse für: Cassette, Fernseher, Monitor, Laufwerk, Drucker, Joysticks.

Vorteile: Schreibmaschinentastatur; wahlweise ROM-Cartridges; guter Ton; umfangreiches Softwareangebot.

Nachteile: Geringe Standard-Speicherkapazität

Gesamturteil: Sehr bekanntes Modell, aber billigere und leistungsgleiche Modelle bieten mehr Speicherkapazität; zur Nutzung der vollen Leistung muß der Speicher erweitert werden.



DRAGON 32

Richtpreis: DM 300

Standardspeicher: 32K

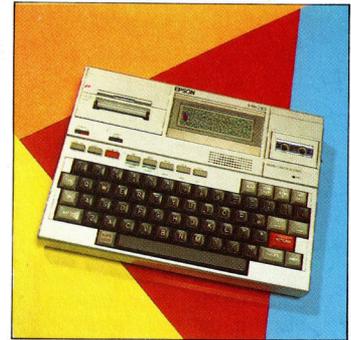
Erweiterbar auf: 64K

Anschlüsse für: Cassette, Fernseher, Drucker, Monitor, Joysticks.

Vorteile: Schreibmaschinentastatur; schnelle BASIC; Software normalerweise austauschbar mit Tandy Color Computer

Nachteile: Stromanschlußbuchse wird leicht beschädigt, unübliche Buchsen für den Anschluß von Peripheriegeräten.

Gesamturteil: bekanntes Modell zu einem fairen Preis, obwohl nicht in jeder Hinsicht überragend.



EPSON HX 20

Richtpreis: DM 1500

Standardspeicher: 16K

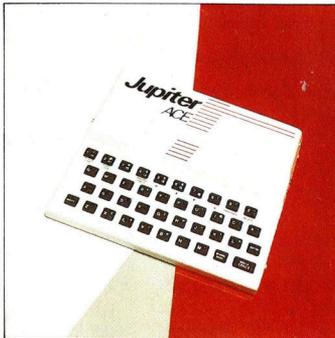
Erweiterbar auf: 32K

Anschlüsse für: Cassette, Drucker, Modem, Steck-Cartridges.

Vorteile: Schreibmaschinentastatur; Anzeige (Display), Drucker und Cassette sind eingebaut; guter Software- und Wartungsservice.

Nachteile: Eingebautes Display zeigt nur vier Zeilen gleichzeitig.

Gesamturteil: Gehört zu den bestkonstruierten, tragbaren Rechnern; enthält einen RS232-Anschluß und einen Erweiterungsanschluß.



JUPITER ACE

Richtpreis: DM 300

Standardspeicher: 3K + 16 K

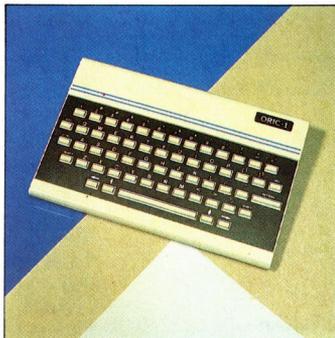
Erweiterbar auf: 51 K

Anschlüsse für: Cassette; Fernseher; Monitor.

Vorteile: Eingeschlossen ist eine 16K-RAM-Einheit.

Nachteile: Dünnes Plastikgehäuse; FORTH ist nicht die geeignetste Sprache für einen Anfänger; unzuverlässige Tastatur.

Gesamturteil: Gut für jene, die mit der höheren Programmiersprache FORTH experimentieren wollen.



ORIC I

Richtpreis: DM 600

Standardspeicher: 16K

Erweiterbar auf: 256K

Anschlüsse für: Cassette, Fernseher, Monitor, Modem, Microplattenlaufwerk, Joystick.

Vorteile: Schreibmaschinentastatur, Vierfarbdrucker möglich; sauberer Ton.

Nachteile: Zuverlässigkeitsprobleme; begrenztes Softwareangebot.

Gesamturteil: Gut gebauter Computer, eignet sich für den Anfänger, die Tasten arbeiten zuverlässig und machen das Bedienen angenehm.



SINCLAIR ZX81

Richtpreis: DM 200

Standardspeicher: 1K

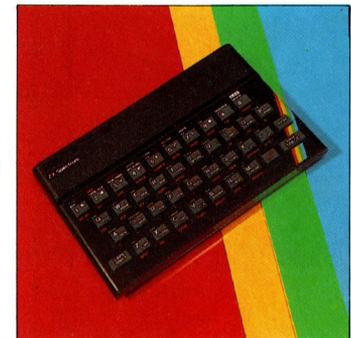
Erweiterbar auf: 64K

Anschlüsse für: Cassetten, Fernseher, Microdrucker.

Vorteile: Die anwenderverständlichen Symbole erhöhen die Vielseitigkeit; vernünftiger Preis; 16K-RAM-Einheit eingeschlossen.

Nachteile: Folientastatur, die kleinen Abmessungen des Gerätes erschweren die Bedienung.

Gesamturteil: Zu wenig vielseitig, kann jedoch durch das Angebot an Zubehör stark verbessert werden.



SINCLAIR SPECTRUM

Richtpreis: DM 500/700

Standardspeicher: 16K/48K

Erweiterbar auf: 48K

Anschlüsse für: Cassette, Fernseher, Microdrive (Microlaufwerk), Modem, Microdrucker, Joysticks.

Vorteile: Für einen Color-Computer sehr günstig im Preis; umfangreiches Angebot in Unterhaltungs- und anderer Software.

Nachteile: Sehr schlechte Tastatur, kaum verständlicher Ton; wird heiß nach längerem Gebrauch.

Gesamturteil: Sehr leicht in der Anwendung, reichhaltige Auswahl an Software und Zubehör.



Das Kleingedruckte

Was hinter den technischen Daten steckt.

Tastatur

Die Tastatur ist so konstruiert, daß sie einfach und bequem zu bedienen ist und sie entspricht der normalen Schreibmaschinenanordnung. Alle Tasten haben eine Dauerfunktion (d. h. die Zeichen werden so lange ausgegeben, wie die Taste gedrückt wird). Groß- und Kleinschreibung ist möglich.

Darstellung

Der ASCII (American Standard Code for Information Interchange)-Zeichensatz ist eine Standardsammlung von Buchstaben, Zahlen und Symbolen, die die meisten Rechner verwenden. Bei einigen Computern werden diese Zeichen in 80 Spalten mit je 25 Zeilen dargestellt.

Speicher:

Die Zahlen geben die Speicherkapazität in KiloByte (1 KiloByte gleich 1024 Bytes) an. ROM (Read Only Memory) enthält alle Funktionen, die für die Operationen des Computers notwendig sind. Außerdem enthält das ROM gewöhnlich eine Sprache, wie z. B. BASIC. RAM (Random Access Memory) wird für das Speichern von Anwendungsprogrammen und -daten verwendet.

Schnittstellen

Es gibt spezielle Buchsen, über die ein Drucker, Kommunikationsgeräte, ein Cassettenrecorder und Steckmodule an den Computer angeschlossen werden können. Ein Steckmodul ist ein spezielles ROM, das ein Programm, eine Sprache oder ein neues Betriebssystem enthält.

CPU

CPU bedeutet „Central Processing Unit“ (Zentrale Steuereinheit). Dieser Silikon-Chip ist das Herz des Computers. Diese CPU – ein Zilog Z80 Microprozessor – ist eine der gebräuchlichsten. Der Taktgeber des CPU gibt bis zu 2,2 Millionen Impulse in der Sekunde aus.

Die wichtigsten Charakteristika eines „typischen“ Computers

- **Speicher:** 16 KByte ROM, 32 KByte RAM, kann 48 KByte RAM adressieren.
- **Darstellung:** Kann den ASCII-Zeichensatz auf dem Bildschirm darstellen. 25 Zeilen mit 80 Spalten. Anschlußmöglichkeiten für Fernsehgerät und Monitor.
- **CPU:** Z80 mit einer Taktfrequenz von 2,2 MHz.
- **Tastatur:** Ergonomische Konstruktion mit QWERTY-Tastatur, Dauerfunktion, Groß- und Kleinschreibung, numerische Tastatur.
- **Schnittstellen:** Drucker- und Kommunikationsschnittstellen, Recorderanschluß, Modul-Steckplatz.
- **BASIC:** Ton- und Grafik-Befehle, Syntaxkontrolle, Fehlermeldungen, Bildschirmübertragung ermöglicht strukturiertes Programmieren (screen dump).
- **Video:** Compatibel mit BTX, maximale Punktmatrix von 640 x 256, 3-D-Effekt.
- **Ton:** Musiksynthesizer, fünf Oktaven, Hi-Fi-Anschluß.
- **Angebot an Peripheriegeräten:** Cassetteneinheit, Diskettenlaufwerk (für Floppy Disks), Hartplattenlaufwerk (für Hard Disks), Drucker, Plotter, Digitizer, Joystick, Modem, Sprachsynthesizer.
- **Angebot an Sprachen:** FORTH, PASCAL, LOGO, LISP, PROLOG, ASSEMBLER u. a.

BASIC

Diese in den Rechner eingebaute Computersprache enthält Ton- und Grafik-Befehle. Es wird überprüft, ob die eingehenden Befehle korrekt sind. Wenn nicht, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. „Screen dump“ (Bildschirmübertragung) überträgt den Bildschirminhalt auf den Drucker. Zusätzliche BASIC-Befehle sollen sicherstellen, daß die Programme gut durchstrukturiert sind, was bedeutet, daß sie korrekt und einfach zu lesen sind.

Ton

Einzelne Töne oder Akkorde können über fünf Oktaven gespielt und als Tonsignale über ein HiFi-System ausgegeben werden.

Peripheriegeräte

Folgende Geräte können an den Computer angeschlossen werden: Cassetteneinheit, Laufwerke für Disketten und Hartplatten. Alle drei sind in der Lage, Programme und Daten zu speichern. Weitere Peripheriegeräte: Punktmatrix- und Schönschreibdrucker, Plotter und Digitizer für grafische Ausgaben.

Video

Der Computer kann Teletext-Signale entziffern und mit einem Format von 256 Zeilen zu je 640 Punkten darstellen. Räumliche Grafiken dreidimensionaler Objekte sind möglich.

Angebot an Sprachen

Diese Computersprachen kann man anstelle von BASIC benutzen. Jede ist auf eine spezielle Anwendung zugeschnitten. So z. B. ASSEMBLER, eine Programmiersprache, die Programme schneller bearbeitet.



Computerkauf mit Köpfchen

Eine überstürzte Wahl beim Kauf eines Rechners kann schnell zu einer Fehlinvestition werden – hier einige Entscheidungshilfen und wichtige Informationen für den Einsteiger.

Das Computer-Angebot ist riesig, und die Prospekte sind ebenso bunt wie vielversprechend. Doch es ist offensichtlich, daß die Kaufentscheidung weder von geschulten Argumenten des Verkäufers noch von der Verpackung allein abhängen darf. Wie ist also zweckmäßig vorzugehen?

Verschaffen Sie sich zunächst eine präzise Vorstellung über zwei Fragen:

- Wozu benötige ich den Computer?
- Was möchte ich für das gesamte System ausgeben?

Zunächst zu Punkt 2: Es gibt keinen Computer für 200 Mark, der alles kann, wie die Werbung vielleicht verspricht. Und die Möglichkeit, kleine Rechner mit Gewalt „aufzurüsten“, endet häufig in einer sehr teuren Lösung, die weniger leistet, als ein anfangs richtig ausgelegtes Konzept. Reichen aber die finanziellen Mittel nicht aus, ist zunächst ein Verzicht meist sinnvoller als ein Kauf „um jeden Preis“. Wie können Sie aber Ihre Wünsche an den Computer klassifizieren? Bedienen Sie sich einer groben Einteilung.

Elektronisches Spielzeug

Spielzeug-Computer mit guten Leistungen sind schon zu geringen Kosten erhältlich, der Einstieg ist ab 100 Mark möglich, doch bei vollem Ausbau der Anlage kann die 1000-Mark-Grenze leicht überschritten werden. Eine Kaufentscheidung bleibt hier häufig dem persönlichen Geschmack überlassen, doch sollten Sie vorher überlegen, ob Ihnen die Möglichkeit zu Farbdarstellung notwendig erscheint, ob Sie später Joysticks verwenden wollen oder ob Sie sich tatsächlich mit einer Folientastatur begnügen können.

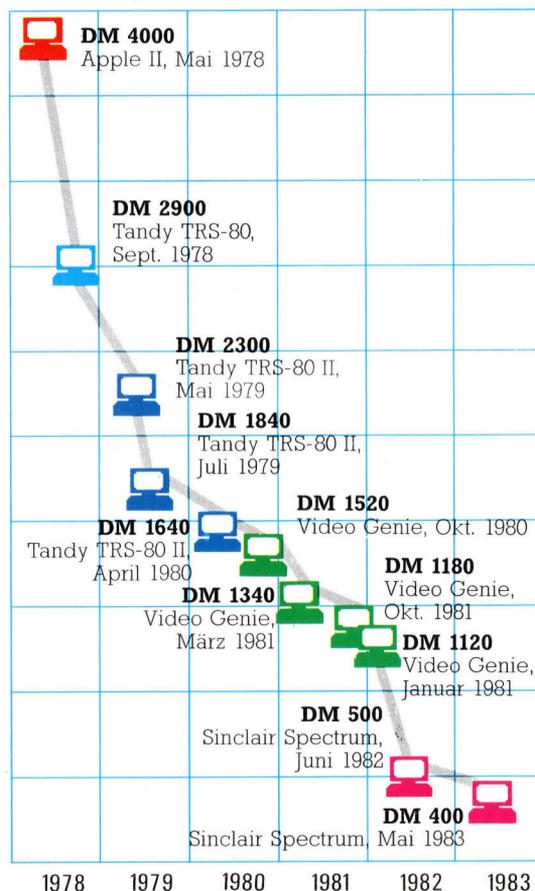
Ist Ihnen die Darstellung von Schrift und Grafik einerlei? Wissen Sie, welche Spielprogramme für diesen Rechner auf dem Markt sind? Gehen Sie in Computerläden und Kaufhäuser, und lassen Sie den Computer „live“ sein Können zeigen. Fragen Sie ebenso Freunde, die schon mehr Erfahrung haben.

Schularbeiten, Plattensammlung, Kochprogramme – das sind die ersten Anwendungen des angehenden Programmierers. Doch wenn es nicht dabei bleiben soll, sind Anfangskosten um 400 Mark kaum zu vermeiden. Erforderlich

wird nämlich ein größerer Speicher, und auch die Auswahl einer guten Tastatur ist dringend anzuraten. Wer es vorher nicht bedenkt, wird schnell nach Erweiterungen suchen oder zwangsläufig auf andere Geräte umsteigen müssen.

Drei Arten des Speicherns

Wie speichere ich dauerhaft meine Programme und Daten? Zur Lösung dieser wichtigen Frage bieten sich drei verschiedene Systeme an: Der handelsübliche Cassettenrecorder als die preisgünstigste Variante, die aber langsam und recht fehlerträchtig ist. Der Micro-Drive eines englischen Herstellers, der mit dem Endlosbandprinzip schnell und dafür preisgünstig Daten speichern kann. Doch die Endlosbänder selbst sind noch recht teuer. Beste Lösung: die Floppy-Disk.



Computer aller Leistungsklassen werden immer billiger. Und die Grenzen verschieben sich: Heute leisten Heimcomputer ebensoviel wie größere Personal-Rechner noch vor einigen Jahren, und die Mehrplatzsysteme in den Büros werden zunehmend von zusammengekoppelten kleinen Computern bedrängt, die bei gleicher Kapazität flexibler sind. Wo das Ende dieser Entwicklung liegt, ist noch nicht abzusehen. Die Kurve zeigt Händlerpreise für Modelle mit mindestens 16 K RAM, die dem Wettbewerb am stärksten ausgesetzt sind (die Preise enthalten keine zusätzlichen RAM-Pakete).



Die Floppy-Disk ist eine flexible Scheibe, die in einem speziellen Gerät rotiert und Daten mit hoher Geschwindigkeit aufnehmen und wieder abgeben kann. Entscheidender Vorteil der Floppy-Disk ist der „wahlfreie“ Zugriff auf die Daten. Informationen für den Rechner können gezielt abgefragt werden, ohne daß der Computer zunächst zahlreiche, nicht benötigte Daten lesen muß. Der Cassettenrecorder kann Informationen nur „der Reihe nach“ speichern, insofern muß der Computer alle Daten einer Aufnahme vollständig einlesen. Dies benötigt Zeit und verschwendet Speicherplatz.

Professionelle Programme

Buchhaltung am Computer für 250 Mark? Das müssen Sie vergessen! Es ist natürlich nichts unmöglich, nur dauern derartige Aktionen dreimal länger als per Hand, und das Finanzamt spielt nicht mit. Falls Sie nicht nur Ihre Freizeit totschiessen wollen, ist ein Grundgerät ab circa 1400 Mark sehr empfehlenswert.

Bei dem großen Angebot an Heimcomputern fällt die richtige Wahl nicht leicht. Wer sich zu einem Kauf entschließt, sollte sich nicht nur über die verschiedenen Gerätetypen informieren, sondern sie auch einmal selbst testen.



Was Sie brauchen, ist ein vernünftiges Betriebssystem, mit dem professionelle Programme „gefahren“ werden können. Sie brauchen unbedingt Diskettenlaufwerke, unter Umständen einen Drucker und auf jeden Fall einen Monitor. Denn wenn Sie längere Zeit am Fernseher arbeiten, wird das Flimmern Ihnen schnell Kopfschmerzen bereiten. Insgesamt kostet so ein System leicht 3500 Mark. Je komplizierter aber die Anlage, um so schwieriger die Kaufentscheidung.

Ein wichtiger Punkt ist hier die Abstimmung zwischen Hard- und Software. Als „Vermittler“ zwischen Rechner und Programm dient das Betriebssystem. Kann der Computer mit dem Betriebssystem „CPM“ (Control Program for Microcomputers) arbeiten? CPM eröffnet den Zugang zu einer sehr großen und professionellen Software-Auswahl, diese Programme benö-

tigen aber einen Hauptspeicher von mindestens 64 KByte. Für die Auslegung Ihrer Massenspeicher müssen Sie zudem errechnen, wie groß Ihr Datenbestand für eine Anwendung maximal sein wird. Eine zunächst abschreckende, aber notwendige und doch einfache Rechnung.

Den Massenspeicherbedarf erhalten Sie, indem Sie einen typischen „Datensatz“, also z. B. alle Angaben über einen Kunden, auf seine Buchstaben, Zeichen und Leerstellen hin „auszählen“. Multipliziert mit der Anzahl der maximal benötigten Datensätze (Kunden) bekommen Sie den Speicherplatzbedarf in Bytes. Teilen Sie diese Zahl durch 1024, um Ihr Ergebnis in KByte zu erhalten, der üblichen Einheit für Massenspeicher.

Da noch Platz für die Programme selbst, die Datensicherung und Reserven benötigt wird, multiplizieren Sie den ermittelten Wert noch einmal mit drei. Textverarbeitung stellt hier einen besonderen Fall dar. Rechnen Sie neben dem Platz für das Programm für jede Schreibmaschinenseite 4 KByte auf der Diskette, denn es werden automatisch Sicherheitskopien angelegt. Dies bedeutet, daß Sie maximal die Hälfte der Diskette nutzen können! Hinzu kommt Speicherbedarf für Anschriften und Zusatzfunktionen.

Um die dringend anzurathende Datensicherung zweckmäßig ausführen zu können, benötigen Sie für die Daten das gesamte Speichervermögen auf einer Diskette, da im zweiten Laufwerk die Sicherheitskopie angelegt wird. Anhand dieser Tatsachen ist es grundsätzlich zu vermeiden, sich erst einen Rechner zu kaufen, um später nach geeigneter Software zu suchen.

Berufliche Anwendung

Die erste Frage: „Wer soll später mit dem Rechner arbeiten?“ muß zu einer sehr sorgfältigen Auswahl von Gerät und Software führen und zwar zusammen mit dem eigentlichen Anwender. Die Bedienerfreundlichkeit wird zweckmäßigerweise durch Tests vor dem Kauf überprüft, hinzu kommen Kriterien wie Zuverlässigkeit (Garantie, Service), Verfügbarkeit von Hard- und Softwareerweiterungen für spätere Vorhaben, Verarbeitungsgeschwindigkeit und Kosten. Werden ausführliche Unterlagen angeboten?

Überlegen Sie auch, welche Zukunftschancen ein Angebot auf dem Markt hat. Ein weitverbreitetes Produkt wird sicher länger überleben als ein Gerät, das vielleicht etwas billiger ist. Nach einer Produktionseinstellung ist ihr Rechner bald wertlos! Behalten Sie ebenfalls im Auge, daß ein Computersystem immer noch eine komplexe Angelegenheit ist. Billige Nachbauten können vielleicht einmal an einer winzigen Stelle aussetzen – doch plötzlich sind Ihre Dateien zerstört. Lohnt sich das?



Commodore 64

Der Renner auf dem Heimcomputer-Markt.

Der Commodore 64 setzte den Standard für eine völlig neue Generation von Heimcomputern, die für Spiele wie auch für Kleinbetriebe gleichermaßen gut geeignet sind.

Mit der standardmäßig eingebauten Speicherkapazität von 64 KByte können hochauflösende grafische Darstellungen und kommerzielle Programme wie z. B. Kalkulationsprogramme, Texteditoren und Datenbankstrukturen ohne Schwierigkeiten betrieben werden. Die in einigen Bereichen vorhandene Kompatibilität mit dem Commodore VC 20 und dem PET erhöht weiterhin die Anzahl der für den Commodore 64 verfügbaren Programme.

Sprite-Grafik

Der Commodore 64 verfügt über eine Reihe von Schnittstellen, über die Peripheriegeräte wie z. B. die VC Diskettenstation und der Drucker betrieben werden können. Das komplette System – Computer, Diskettenstation und Drucker kostet rund 2000 DM.

Zwei der hervorragenden Eigenschaften des Commodore 64 sind seine Sprite-Grafik und das eingebaute System für Musiksynthese. Sprites sind mit der hochauflösenden Grafik erzeugte Bildeinheiten, die durch einfache Be-

fehle auf dem Bildschirm hin und her bewegt werden – ideal für Spiele wie „Invasion aus dem Weltall“. Die Klangsintese stellt im Vergleich zum primitiven Piepen billiger Maschinen ebenfalls eine Verfeinerung dar.

Interessante Soundspiele

Zusätzlich zu drei unterschiedlichen Stimmen (über die ganze Akkorde und Harmonien anstatt einfacher Töne erzeugt werden können) erlaubt der Commodore 64 die volle Kontrolle aller Komponenten, die die Klangfarbe eines Tones ausmachen. Mit anderen Worten: Der Commodore 64 kann die Vielfalt der Musikinstrumente simulieren und darüber hinaus noch weitere abstrakte Klänge erzeugen.

Eine Schwäche des Commodore 64 ist sein BASIC, das sich nicht wesentlich von dem BASIC unterscheidet, das Commodore auf seinen ersten Computern installierte. Statt eine Anzahl benutzerfreundlicher Befehle zu verwenden, mit denen die ansonsten hervorragenden Eigenschaften des Commodore 64 ausgenutzt werden könnten, müssen bei komplizierten Programmen unhandliche POKE-Befehle verwendet werden. Diese Schwäche kann durch zusätzliche Steckmodule behoben werden.



Die hervorragend gestaltete Tastatur des Commodore 64 ist mit konturierten Tasten ausgestattet, die die Bedienung sehr erleichtern. Neben dem normalen Zeichensatz existiert eine große Anzahl Tasten für die Block-Grafik. Eine mit dem Firmenzeichen von Commodore gekennzeichnete Mehrzwecktaste schaltet zwischen den unterschiedlichen Zeichensätzen um. Farben werden mit der CONTROL-(CTRL) Taste und einer Taste in der obersten Reihe umgeschaltet. Die vier Funktionstasten auf der rechten Seite der Tastatur sind frei programmierbar und können spezielle Befehlsketten mit einem Tastendruck abrufen.



1530 C2N Cassettenstation
Die von Commodore gelieferte Standard-Cassetteeinheit ist recht zuverlässig. Sie erhält den Strom von dem Computer, der ebenfalls den Motor der Cassettenstation an- und abschalten kann.



1540 Diskettenstation
Dieses Diskettenlaufwerk mit einem Schacht wird seriell an den Commodore 64 angeschlossen. Eine 5 1/4 Zoll Diskette hat eine Speicherkapazität von 170 KByte, 2 Sekunden ist die Zugriffszeit.



1525 Drucker
Dieser Matrixdrucker druckt alle Zeichen, die auf dem Bildschirm des Commodore 64 darstellbar sind, einschließlich der Grafikzeichen. Er wird seriell an den Commodore 64 angeschlossen und druckt 30 Zeichen pro Sekunde.

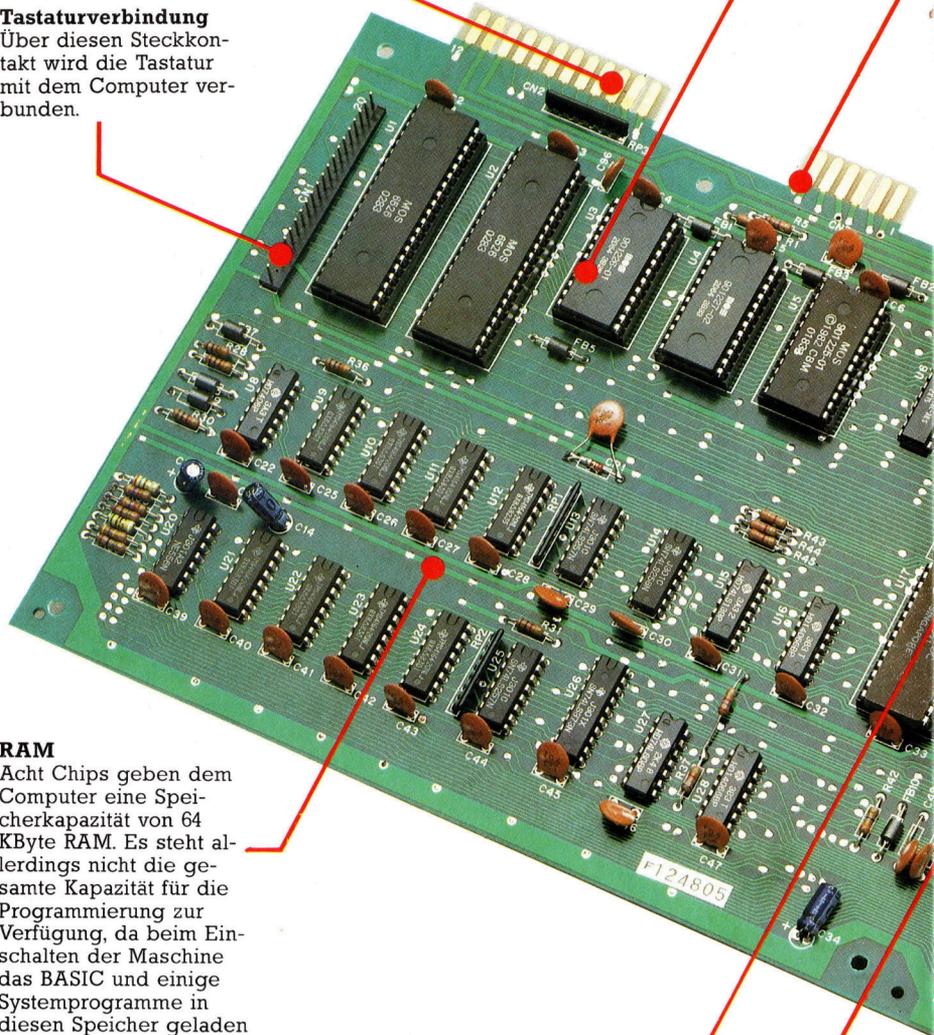
Benutzer Ein- und Ausgang
Über diesen 24poligen Steckkontakt kann eine Vielzahl von Peripheriegeräten an den Computer angeschlossen werden. Die einzelnen Steckkontakte können wahlweise als Ein- oder Ausgang belegt werden.

Tastaturverbindung
Über diesen Steckkontakt wird die Tastatur mit dem Computer verbunden.

RAM
Acht Chips geben dem Computer eine Speicherkapazität von 64 KByte RAM. Es steht allerdings nicht die gesamte Kapazität für die Programmierung zur Verfügung, da beim Einschalten der Maschine das BASIC und einige Systemprogramme in diesen Speicher geladen werden.

Zentraleinheit
Ein 6510 Prozessor steuert alle Vorgänge innerhalb des Computers und kontrolliert einen Großteil der Ein- und Ausgabemechanismen.

Tongenerator
Ein 6581 Ton-Interface erzeugt die Klangpalette des Commodore 64.



**BASIC ROMs**

In diesen drei Chips ist das BASIC des Computers gespeichert.

Cassetteneingang

Ein spezieller Eingang für den Anschluß der Standard-Cassettenstation von Commodore an den Computer. Über diesen Eingang können Recorder anderer Hersteller nur mit besonderer Anpassung betrieben werden.

Serieller Eingang

Serieller Eingang für die Kommunikation mit Peripheriegeräten. Bei serieller Datenübertragung werden die Bits nacheinander übertragen.

Bildschirm- und Hi-Fi-Verbindung

Mit diesem Steckkontakt kann der Computer an eine Hi-Fi-Anlage oder einen Bildschirm angeschlossen werden.

Steckmoduleiste

Über diese Steckleiste werden Steckmodule, die Sprachsysteme oder Programme enthalten, mit dem Computer verbunden.

Netzanschluß

Mit diesem Steckanschluß wird der Computer mit dem Stromnetz verbunden.

Grafikprozessor

Ein 6566 Grafikprozessor erzeugt die hochauflösende Farbgrafik und steuert die Bewegung der Sprite-Bilder. Der Prozessor ist mit einem Hitzeschutz bedeckt.

Ein-/Ausschalter**Eingang für Spiele**

Über diese beiden Eingänge können Lichtgriffel und Spielhebel an den Computer angeschlossen werden.

COMMODORE 64

PREIS

ca. 700 DM

ABMESSUNGEN

404 x 216 x 75 mm

GEWICHT

1820 g

TAKTFREQUENZ

1 MHz

MASCHINENSPEICHER

Gesamt 64 KByte. 20 KByte ROM liefern das Betriebssystem und das BASIC. Ca. 39 KByte stehen dem Benutzer zur Verfügung, wenn das BASIC-Sprachsystem geladen ist.

BILDSCHIRMDARSTELLUNG

25 Zeilen mit je 40 Zeichen. Hochauflösende Grafik mit 320 x 200 Punkten. 16 Farben.

SNITTSTELLEN

Cassetteneingang, TV-Anschluß, Steckmodulverbindungsleiste, Bildschirm Eingang, RS232 Schnittstelle, Benutzer Ein- und Ausgang.

PROGRAMMIERSPRACHE

BASIC (im Gerät gespeichert).

WEITERE PROGRAMMIERSPRACHEN

FORTH, COMAL, PILOT, LOGO, USCD PASCAL und andere BASIC-Versionen

ZUBEHÖR

Netzteil, Antennenanschluß, Handbuch.

TASTATUR

Schreibmaschinentastatur QWERTY Auslegung mit 62 Tasten und vier Funktionstasten.

DOKUMENTATION

Das Benutzerhandbuch ist in dem von Commodore gewohnten einfachen Standard gehalten. Die Beschreibung des Gerätes, der internen Routinen und der Programmiersprache ist nicht für Anfänger geeignet. Es gibt leider keine umfassende Darstellung jener Adressen spezieller interner Register, die besonders für die Tonerzeugung und für die Grafik benötigt werden. Für den Anwender eignet sich das Handbuch „Alles über den Commodore 64“, erschienen bei Commodore Büromaschinen GmbH, Lyoner Str. 38, 6000 Frankfurt 71.



Ohne Software läuft überhaupt nichts

Computer können nur arbeiten, wenn sie mit Befehlen, Daten und Programmen gefüttert werden.

Unter Software versteht man die unsichtbare Hälfte des Computersystems, die man im Gegensatz zur Hardware nicht anfassen kann. Software sind Befehle und Programme, ohne die der Rechner nicht arbeiten kann. In Form von binären Zahlen (nur Einsen und Nullen) wird die Computer-Zentraleinheit CPU veranlaßt, die internen Schalter entweder ein- oder auszuschalten, so daß bestimmte Vorgänge ausgelöst werden. Ein Computerprogramm muß so geschrieben sein, daß es vom Rechner verstanden und umgesetzt werden kann.

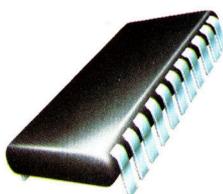
Automatische Verkehrsregelung

Wie ein solches Programm entstehen kann, soll folgendes Beispiel verdeutlichen: Mehrere Ampeln an einer Kreuzung sollen computergesteuert den Verkehr regeln. Bevor das Programm geschrieben werden kann, muß der

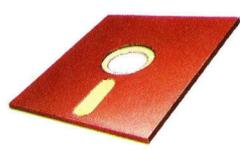
damit befaßte Ingenieur festlegen, was der Computer tun soll. Lautet die Überlegung, daß zu einem bestimmten Zeitpunkt bei Ampel eins Gelb und Rot gleichzeitig aufleuchten und anschließend die Ampel auf Grün umschaltet, so muß dies dem Computer in Form eines Programmes verständlich gemacht werden. Dazu eignet sich eine Programmiersprache, wie z. B. BASIC. Unsere Sprache muß also für den Rechner übersetzt werden.

Fertige Programme, die man im Laden kaufen kann, sind meist nicht in BASIC, sondern in Assembler geschrieben und in Maschinen-Code übersetzt. Diese Programme werden entweder auf Cassette oder Diskette – auch Floppy-Disk genannt – angeboten. Cassette und Diskette selbst sind keine Software, vielmehr dienen sie als Medium, in dem die Programme „verpackt“ sind. Zunächst muß die Software von der Cassette oder Diskette in den Rechner eingelesen werden. Erst dann kann

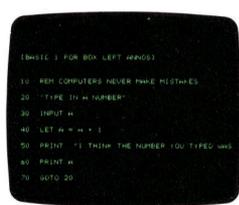
Ihr Computer kann erst arbeiten, wenn er mit einer Reihe elektronischer Befehle „gefüttert“ wird. Im Bild sind die verschiedenen „Medien“ dargestellt, auf denen diese Befehle gespeichert werden können. Sie stellen die vier gebräuchlichsten „Verpackungen“ dar, in denen Software erhältlich ist. Jedes dieser vier Medien hat seine eigenen Vorteile. Software ist immer auf ein bestimmtes ComputermodeLL zugeschnitten – das für den einen Computer geschriebene Programm muß nicht notwendigerweise auf einem anderen laufen.



ROM
ROM (Read Only Memory „Nur-Lese-Speicher“) ist ein Computerspeicher. Er ist ein Produkt der Chip-Revolution und bietet die Möglichkeit, Computerprogramme zu speichern. Die meisten Heimcomputer enthalten einen ROM-Chip mit der BASIC-Programmiersprache. Für einige Computermodelle kann man weitere ROMs dazukaufen, um deren Leistungsfähigkeit durch Hinzufügen einer weiteren Sprache zu verbessern.



Floppy Disk
Eine Floppy Disk ist eine Magnetfolienscheibe, auf der mit Hilfe eines Schreib-/Lesekopfes Programme in „tracks“ aufgenommen werden. Auf Wunsch kann die Software wieder „gelesen“, d. h. abgespielt werden. Die Floppy hat den Vorteil einer großen Speicherkapazität und des schnellen Zugriffs. Sie kann aber nur mit Hilfe eines aufwendigen Laufwerkes (Disk Drive), das nicht ganz billig ist, genutzt werden.



Cassette
Software wird oft auf Cassetten geliefert, wie man sie von den Cassettenrecordern her kennt. Computerspiele werden hauptsächlich auf diese Weise vertrieben. Das Übertragen des Programmes von der Cassette in den Computer geschieht einfach durch Anschließen eines gewöhnlichen Recorders an den Computer und „Abspielen“ (Laden) des Programms.



Cartridge
Eine „Cartridge“ ist ein in ein festes Gehäuse eingebauter ROM-Speicher, der bei einigen Heimcomputern einfach in Steckverbindungen eingeschoben werden kann. Bei der in Cartridges angebotenen Software handelt es sich im allgemeinen um aufwendigere Spiele oder um eine Programmiersprache wie BASIC.



das Programm ausgeführt werden.

Software gibt es in den verschiedensten Versionen, und sie legt fest, ob der Computer z. B. als Spielgerät, für die Textverarbeitung oder zum Verwalten des Büros genutzt wird.

Spiel- und Text-Programme

Dem Softwarekauf geht folglich die Überlegung voraus, zu welchem Zweck der Rechner gebraucht wird. Soll es beispielsweise ein Unterhaltungsprogramm für Kinder sein, so stehen interessante, phantasieanregende und auch mehr oder weniger anspruchsvolle Geschicklichkeitsspiele zur Auswahl. Beim Kauf von Software ist zu beachten, daß Computer verschiedener Hersteller individuelle Software benötigen. Zwischen den einzelnen Rechnern gibt es große Unterschiede. Beispielsweise läuft ein Atari-Programm nicht auf einem Sinclair-Computer. Die nächste Überlegung vor dem Softwarekauf betrifft die technischen Leistungsgrenzen des jeweiligen Rechners. Ist das Gerät zum Beispiel mit einem 16K RAM-Speicher (Schreib-Lese-Speicher) ausgerüstet, so muß geprüft werden, ob das ins Auge gefaßte Programm zusätzliche Speicherkapazität benötigt oder ob die 16K ausreichen. Als Regel kann festgestellt werden, daß interessante, anspruchsvolle Spiele mit ausgereiften Farbgrafiken eine größere Speicherkapazität voraussetzen.

Nicht zu vergessen, daß die Software in unterschiedlichen „Verpackungen“ angeboten wird. Kauft man ein Programm, das auf Diskette gespeichert ist und besitzt jedoch nur einen Cassettenrecorder, so wäre der Kauf eines nicht ganz billigen Diskettenlaufwerkes nötig, um das Programm zum Laufen zu bringen. Für Spiele-Software ist ein Joystick (Steuerknüppel) vorteilhaft, mit ihm lassen sich die Figuren und der Spielverlauf auf dem Bildschirm lenken.

Preisunterschiede

Insbesondere bei der Textverarbeitung und geschäftlich genutzter Software benötigt man als weiteres Zusatzgerät einen Drucker. Daten und Programme, die ansonsten nur auf dem Bildschirm sichtbar sind, können auf Papier ausgegeben werden.

Sehr schnell wird man feststellen, daß die Preise für Software sehr stark differieren. Während die meisten Spiele recht preiswert angeboten werden, müssen für geschäftlich anwendbare Software mehrere hundert Mark investiert werden.

Bei Spielprogrammen steht natürlich der Unterhaltungswert im Vordergrund. Anders bei der übrigen Software. Sie ist größtenteils dazu bestimmt, spezielle, meist zeit- und arbeitsaufwendige Vorgänge leichter und schneller zu



erledigen. Software für geschäftliche Zwecke soll personen- und arbeitsintensive Tätigkeiten erleichtern, um im Endeffekt den Gewinn einer Firma zu vergrößern.

Heute gibt es schon sehr viele dieser Programme, die Arbeiten im Verwaltungsbereich vereinfachen und kostbare Zeit sparen helfen. Mit einem textverarbeitenden Programm ist es beispielsweise möglich, Geschäftsbriefe ausdrucken zu lassen – fehlerfrei und vom Schriftbild her nicht von einem Schreibmaschinentext zu unterscheiden. Die Fehlerquote sinkt drastisch, und die Korrespondenz ist in kürzester Zeit versandfertig. Die Adresse im Briefkopf und die persönliche Anrede stellen für den Computer kein Problem dar. Sämtliche Namen der Geschäftspartner, an die ein Brief verschickt werden soll, sind in einer Anschriften-datei gespeichert. Durch bestimmte Befehle wird der Rechner bei jedem ausgedruckten Exemplar die korrekte Anrede verwenden – auch mitten im Text.

Eine andere sehr aufwendige Arbeit, für die der Computereinsatz geradezu wie geschaffen ist, findet sich im Verwaltungsbereich. Wo bisher mehrere Schreibkräfte mit Taschenrechnern, Schreibmaschine und Bleistift arbeiteten, kommt jetzt der Computer zum Zuge. Lohn-

Software ‚von der Stange‘ wird auf Diskette, Cassette oder in einem Steckmodul verkauft. In der Regel ist im Preis ein Handbuch enthalten, welches das Programm erklärt. Der ‚Apple Writer‘ ist ein typisches Textprogramm auf einer Diskette mit einem guten Handbuch. Schon nach wenigen Seiten kann auch der Anfänger mit der Nutzung der Software beginnen. Doch oft sind die Erläuterungen so schlecht, daß wesentliche Fragen offen bleiben. Daher muß ein Programm auch nach seinem Manual beurteilt werden.



und Gehaltsabrechnungen oder das Führen von Geschäftsbüchern können mittlerweile korrekt und fehlerfrei mit speziell auf die zu erledigende Aufgabe abgestimmter Software übernommen werden. Dies macht den Buchhalter nicht überflüssig, er muß jedoch mit dem speziellen Programm vertraut gemacht werden.

Programm-Pakete

Die zahlreichen für den geschäftlichen Bereich benötigten Einzelprogramme sind meist zu spezialisiert, um alle Anforderungen erfüllen zu können. Aus diesem Grund werden ganze Programm-Pakete angeboten, um die gesamte Palette geschäftlicher Büroarbeit abzudecken. Angeboten werden: Lohn- und Gehaltspakete für die monatliche Abrechnung, Programme zum Ausdrucken von Zahlungsabschnitten oder Lagerhaltungspakete zum Erfassen der verkauften oder verbrauchten Güter. Fehlende Bestände werden automatisch registriert und nachbestellt. Mahnungen und Zahlungsaufforderungen werden vom Rechner ausgedruckt, er füllt Überweisungen aus und kann Kalkulationen anfertigen.

Eine andere Aufgabe, die von Computern beeindruckend erledigt wird, ist das Registrieren und Sortieren von Informationen. Diese Programmart arbeitet mit „Datenbanken“. Vollgepackte Aktenschränke werden überflüssig, und der Rechner sucht und ordnet alle erdenklichen Informationen nach Wunsch.

Eine weitere Softwareart ist die Gruppe der Planungs-Software. Damit kann man komplizierte Haushaltspläne und Prognosen erstellen, ohne auf veraltete Rechenapparate zurückgreifen zu müssen. Um zum Beispiel verschiedene Währungen auf den jeweils neuesten Stand zu bringen, genügt es, den Rechner mit dem aktuellen Kurs zu „füttern“. Die Umrechnung sämtlicher anderer Währungen übernimmt der Computer in eigener Regie.

Eigene Programme entwerfen

Alle genannten Software-Arten sind gebrauchsfertige Programme zur Lösung bestimmter Problembereiche. Es gibt natürlich auch individuelle Aufgaben, für die es keine Software zu kaufen gibt. In einem solchen Fall könnte man einen Programmierer beauftragen, ein spezielles Programm anzufertigen. Als andere Möglichkeit bietet sich an, selbst ein Programm zu schreiben, z. B. mit einer Computersprache wie BASIC. Einfacher für die Selbstprogrammierung sind die noch höher entwickelten Anwendersprachen wie dBASE II oder LOTUS 123 zu handhaben. Sie erfordern aber mindestens 64 KBytes RAM und das Betriebssystem CP/M.

Firmware

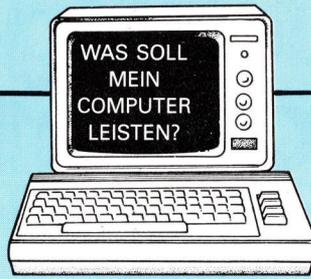
Der Ursprung des Begriffs „Hardware“ ist offensichtlich: es sind damit die physikalischen und elektronischen Elemente eines Computers gemeint, wie Stromversorgung, Tastatur, Chips usw. Im Gegensatz dazu hat die Software ihren Namen von ihrer „nicht greifbaren“ Natur: sie besteht einfach nur aus zusammengestellten Befehlen. Vor 20 bis 30 Jahren wurden Programme noch auf Papierlochstreifen, wie sie vom Fernschreiber her bekannt sind, gespeichert. Heute übernehmen Cassetten und Floppy Disks diese Funktion. 1970 wurde dann eine neue Technik entwickelt, die Software direkt in zweckgebundene ROM-Chips speichert. Diese Kombination aus Software und Hardware wird Firmware genannt.

Korrespondenz

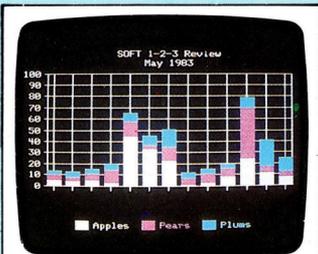


Textverarbeitung

Mit Textverarbeitungsprogrammen wird ein lästiges Ärgernis der gewöhnlichen Schreibmaschine behoben: Fehler können verbessert werden, bevor sie zu Papier gebracht sind. Sie geben über die Tastatur wie auf der Schreibmaschine Ihren Text ein, er erscheint jedoch zunächst auf dem Bildschirm und ist jederzeit veränderbar. Es können nicht nur Teile gelöscht, sondern ganze Textpassagen kopiert, versetzt, umgestaltet und neu formatiert werden. Gute Textprogramme liefern automatisch Blocksatz (auch rechtsbündig, wie gedruckt), geben Trennvorschläge oder weisen auf Schreibfehler hin. Ferner müssen Sie sich nicht mehr darum kümmern, ob die jeweilige Zeile schon beendet ist, der Rechner beginnt automatisch eine neue. Ist auf dem Bildschirm letztlich alles nach Ihrem Wunsch, speichert der Computer den fertigen Text ab und ist zum Ausdruck bereit. Dabei ist es ihm völlig egal, wie oft er diesen Text nun schreiben muß, er bietet vielmehr an, einen Brief z. B. mit immer neuen Anschriften und Anreden zu versehen, die Sie ihm vorher in eine gesonderte Datei eingegeben haben. So bekommt jeder Rundbrief automatisch die persönliche Note!



Kontoführung



Buchführungspaket

Die Vielzahl der Buchführungsprogramme ist beeindruckend. Sie reicht von Programmen zur automatischen Kontenführung bis zu Programmsätzen für komplette Geschäftsabschlüsse. Programme dieser Art haben gewöhnlich große Informationsmengen zu verarbeiten und müssen viele Belege speichern. Um diese Speicheranforderungen erfüllen zu können, ist die Anschaffung von mindestens einem Floppy-Laufwerk unvermeidlich. Buchführungsprogramme arbeiten allgemein nach dem Frage-/Antwortprinzip: die Frage erscheint auf dem Bildschirm, und die Antwort hat der Bediende zu liefern. Solche Programme schließen die automatische Ausgabe von Rechnungen ein, sowie Nachbestellungen zum Auffüllen der Lager, Führen von Sachkonten und die Verfolgung von Auftragsabwicklungen. Software dieser Art kostet zwischen etwa 50 bis weit über 1000 DM je Programm. Für Geschäftsleute ist eine solche Anschaffung meist eine gute Investition.

Verwaltung

Name	Home phone	Work phone
Ulrich Einstein	01-211-617	30
Orta Gable	38	211-544
Opel Rosenfeld	114-512	431-244
Christa Schmidt	444-912	444-555

Datenbanken

In ihrer einfachsten Form könnte eine Datenbank ein computerisiertes Adressbuch sein, aus dem Namen, Adressen und Telefonnummern abgefragt werden können. Aufwendigere und teurere Datenbankprogramme (auch oft als Datenverwaltungsprogramme bezeichnet) können sehr viel schwierigere Aufgaben lösen. Um einen Eindruck von der Leistungsfähigkeit einer Datenbank zu bekommen, denke man sich Botaniker, die Informationen für ein Buch über exotische und giftige Pilze zusammentragen. Sie werden Akten über verschiedene Arten und deren Fundorte anlegen und auch eine Menge Notizen über zweckdienliche Bücher, sowie endlose Listen haben. Bevor es erschwingliche Computer gab, mußten diese Informationen auf Karten geschrieben und nach einem Suchsystem abgelegt werden. Mit Hilfe eines Datenbankprogramms und eines Computers können nun alle diese Informationen im Computer gespeichert werden; der Botaniker kann auf seine Probleme eine sofortige Antwort erhalten.

Datenbanken müssen große Informationsmengen handhaben und sind deshalb gewöhnlich nur auf Floppy Disk erhältlich. Sie sind kostspielig – ein Programm kann im Preis zwischen 500 bis über 3000 DM liegen.

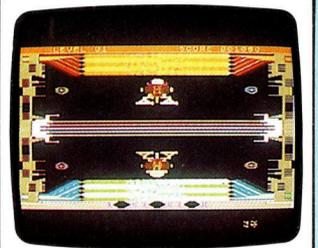
Kalkulation

From	To	Month	Percent
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5

Planungslisten

Listen mit Zahlenkolonnen sind die Antwort des Computers auf „Was-ist-wenn-Fragen“, deren Beantwortung früher Berge von Papier und nimmer endende Rechenarbeit erforderten. Jeder Verkauf eines Produktes ist mit einer Reihe von veränderlichen Faktoren verbunden. Die Änderung eines Faktors beeinflusst im allgemeinen auch die anderen. Stellen wir uns einmal die Fragen vor, die sich ein Kinobesitzer stellen mag: „Wie billig könnte der Eintrittspreis sein, wenn alle Plätze ausverkauft wären?“ Oder: „Würden wir mehr Einnahmen erzielen, wenn wir den Preis für Eiscreme bei gleicher Anzahl Platzanweiser herabsetzen, oder sollen wir den Preis erhöhen und zwei neue Leute einstellen?“ Jede Entscheidung kann das ganze Geschäft beeinflussen – niedrige Preise können den Umsatz erhöhen, den Gewinn jedoch vermindern. Ein Planungsprogramm ist speziell dafür geschaffen, solche Art Fragen zu beantworten. Alle Daten, die manipuliert werden sollen, sind in Reihen und Spalten angeordnet, wobei die Beziehung zwischen jeder Reihe und Spalte festgelegt ist. Planungsprogramme liegen zwischen 500 und 2000 DM und darüber und benötigen gewöhnlich sowohl Floppy-Laufwerke als auch einen Drucker.

Unterhaltung



Spiele

Textverarbeitung und Datenverwaltung sind nicht die einzige Stärke des Computers. Er kann auch viele unterhaltsame Stunden bieten. Die Auswahl reicht von Schach und Backgammon bis zu Labyrinth und Simulationsspielen, wie „Mondlandung“ und „Flugsimulation“. Es gibt auch außergewöhnlich komplexe Abenteuerspiele, die sich über Tage und Wochen hinziehen können. Viele Computerspiele bieten nicht nur Spaß, sondern haben auch einen beträchtlichen Bildungswert. Computerspiele sind ausgesprochen „interaktiv“, d. h. sie verlangen eine ständige Aufmerksamkeit und „Antworten“ von dem Spieler. Die Zahl der zu benutzenden Tasten ist von Spiel zu Spiel verschieden und hängt von den Anforderungen ab. Eine sehr populäre Alternative zur Tastatur ist der „Joystick“ (Steuerknüppel). Er wird über eine Steckbuchse an den Computer angeschlossen und ähnlich wie der Steuerknüppel eines Flugzeuges bedient.



Auf die richtige Anrede kommt es an

Andere Programmiersprachen

Pascal

Die Programmiersprache „Pascal“ wurde ähnlich wie „BASIC“ als Schulungssprache für Studenten entwickelt. „Pascal“ hat bei den Programmierlehrern und Hochschulprofessoren einen sehr guten Ruf, weil sie den ungeübten Programmierer zum Schreiben von leichtverständlichen, effektiven und strukturierten Programmen zwingt. Die Übersetzungsprogramme (compiler) für Pascal werden normalerweise auf sogenannten Disketten (Floppy disk) geliefert und sind recht teuer.

Forth

Die Programme, die in Forth geschrieben sind, sehen der menschlichen Sprache nicht ähnlich und sind nicht so leicht verständlich wie die Programme, die im BASIC oder Pascal geschrieben wurden. Außerdem ist Forth schwer zu erlernen. Andererseits verfügt diese Sprache über Elemente, die ihr große Programmierstärke verleihen, d. h., daß in Forth Hunderte von komplizierten Operationen mit wenigen Symbolen beschrieben werden können. Forth gibt dem Programmierer die Möglichkeit, seine eigenen Anweisungen zu definieren, was in BASIC oder Pascal unmöglich ist.

Computer haben ihre eigene Sprache – BASIC ist die meistverbreitete und wird von fast jedem Rechner „verstanden“.

Es ist heute kein Problem mehr, einen Computer zu benutzen, ohne irgend etwas von einer Programmiersprache zu verstehen, doch viele Leute finden es nach einer gewissen Zeit langweilig, nur fertige Software einzusetzen. Sie möchten die Programme verändern oder gar selbst neue schreiben. Aber ein Computer ist im Prinzip dumm. Er kann nur Dinge tun, die ihm vorher per Befehl aufgetragen wurden. Eine Kette von derartigen Befehlen heißt Programm, entsprechend ist das Programmieren die Erstellung und Eingabe von Befehlsketten in den Rechner. Programmieren ist nicht schwierig oder kompliziert. Sie brauchen auch nicht ein guter Mathematiker zu sein, aber Sie müssen eine Sprache lernen, die der Computer versteht: BASIC

Die Anfängersprache

BASIC ist die Programmiersprache fast aller Micro-Computer. Wie der Name schon andeutet (BASIC ist die Abkürzung für 'Beginners All Purpose Symbolic Instruction Code', frei übersetzt etwa: 'Symbolische Programmiersprache für alle Zwecke des Anfängers'), ist sie mit ihren Worten, Satzordnung und Grammatik so konzipiert, daß sie auch von dem Computer-Neuling schnell begriffen wird.

Der Wortschatz von BASIC ist allerdings wesentlich kleiner als der der menschlichen Sprache. Er verwendet eine Fülle englischer Wörter, die sich aber leicht verstehen und merken lassen.

Durch die ständige Erweiterung dieses Wortschatzes im Laufe der Jahre eignet sich BASIC mittlerweile auch für erfahrene Programmierer, gleichzeitig sind aber verschiedene Versionen entstanden, die besonders bei Grafik- und Farbdarstellungen spezifische, einzelnen Rechnern angepaßte Anweisungen benutzen. So ist es unmöglich, umfangreiche Programme zu schreiben, die auf allen Rechnern arbeiten.

Zum Glück hat BASIC aber einen allgemeingültigen Kern, der für alle Computer gleich ist. Die am häufigsten vertretenen BASIC-Versionen sind in dem Kästchen „BASIC-DIALEKTE“ erklärt.

Unser Kurs beginnt mit diesem BASIC-Kern, Schritt für Schritt führt er von einfachen zu komplexeren Programmen und damit zu einer ständigen Erweiterung des Wortschatzes.

Beginnen wir ein einfaches Programm zu schreiben und sehen, was passiert.

Scheinbar macht der Computer bei diesem Programm einen Fehler.

Schalten Sie Ihren Rechner an, laden Sie BASIC (falls es nicht schon fest einprogrammiert ist) und tippen Sie mit der Tastatur, wie auf einer Schreibmaschine, die nachfolgenden Zeilen haargenau ein, inklusive aller Zwischenräume, Zahlen und Satzzeichen. Das <CR> am Ende jeder Zeile erinnert Sie nur daran, die RETURN-Taste zu betätigen, auf Ihrem Rechner markiert als RETURN, ENTER oder einfach ←. Mit dieser Taste kommen Sie in die nächste Zeile, zugleich merkt sich der Computer, was Sie bislang eingegeben haben.

```
10 REM COMPUTER MACHEN KEINE
    FEHLER                                <CR>
20 PRINT „GEBE EINE ZAHL EIN“           <CR>
30 INPUT A                                <CR>
40 LET A=A+1                              <CR>
50 PRINT „ES WAR DIE ZAHL“,              <CR>
60 PRINT A                                 <CR>
70 END
```

Nachdem Sie alles eingegeben haben, tippen Sie das Kommando LIST <CR> und es sollte sofort Ihr Programm noch einmal auf dem Bildschirm erscheinen. LIST zeigt Ihnen an, ob und wie das Programm gespeichert ist. Da Ihr Programm hoffentlich wohlbehalten wieder aufgetaucht ist, versuchen Sie es zu starten. Geben Sie hierfür den Befehl RUN <CR> ein. Keine Angst, falls Sie beim Eintippen der Programmzeilen doch einen Fehler gemacht haben, schreiben Sie die entsprechende Zeile einfach noch einmal neu, vergessen Sie aber nicht die Zeilennummer!

Keine Angst vor Fehlern!

Nach dem Befehl RUN <CR> erscheint auf dem Bildschirm, da Sie bislang alles richtig gemacht haben, die Aufforderung:

```
GEBE EINE ZAHL EIN
```

Falls dies nicht passiert, vermeiden Sie bitte, gleich ihren Händler anzurufen, vielleicht haben Sie nur ein " vergessen.

Folgen Sie nun der Aufforderung und geben Sie beispielsweise die Zahl 7 <CR> als Ziffer ein, Buchstaben würden an dieser Stelle nicht



akzeptiert. Die spontane Antwort auf dem Bildschirm lautet:

ES WAR DIE ZAHL 8

Falls dies zutrifft, ist Ihr Computer völlig in Ordnung! Denn bei genauer Betrachtung der Programmzeilen können Sie feststellen, was Sie ihm da zu rechnen aufgetragen haben:

10 REM COMPUTER MACHEN KEINE FEHLER

Das erste Wort REM bedeutet REM-ark (Anmerkung) und sagt dem Computer, daß er alles, was danach in dieser Zeile steht, ignorieren soll. Diese somit für den Rechner nutzlose „Kommentar“-Zeile soll lediglich dem Programmierer helfen, sich später in seinem Programm wieder zurechtzufinden. Sie werden im Laufe des Kurses merken, wie hilfreich die in REM-Zeilen geschriebenen Kommentare sein können.

Die PRINT-Anweisung

20 PRINT „GEBE EINE ZAHL EIN“

Die PRINT-Anweisung (= Drucke) bedeutet für den Computer, alles auf dem Bildschirm anzuzeigen, was zwischen den Anführungsstrichen steht, und zwar bei Buchstaben genauso, wie sie eingegeben wurden. Wie die PRINT-Anweisung noch verwendet werden kann, sehen Sie in der Zeile 60, aber zunächst zu:

30 INPUT A

Der Buchstabe A wird hier als Variable benutzt. Eine Variable ist nichts anderes als ein Kästchen oder ein Feld, in dem Zahlen oder Buchstaben (Zeichen) gespeichert werden können. Der Buchstabe A ist der Name des Kästchens, für den Rechner zugleich die „Anschrift“ der Variablen.

Mit dem Befehl INPUT A werden zwei Dinge bewirkt: Der Computer sucht für Sie in seinem Speicher einen Platz aus, wo er ein Kästchen mit dem Namen A einrichtet und fragt Sie sofort nach dem Inhalt, den Sie in das Kästchen schreiben wollen.

Sie haben an der Stelle INPUT A über die Tastatur die Zahl 7 mit <CR> eingegeben, der Rechner hat die Variable A geschaffen und den numerischen Wert 7 in ihr abgespeichert.

40 LET A=A+1

In dieser folgenden Zeile wird unsere Variable in eine Rechnung verwickelt: Links vom Gleichheitszeichen wird ein ähnlicher Vorgang wie in Zeile 30 durchgeführt, der Inhalt der Variablen A soll neu bestimmt werden (LET = lasse A sein . . .). Sie haben aber mit Ihrer Tastatur jetzt keine Einflußnahme mehr, denn wie

der Inhalt werden soll, ist rechts vom Gleichheitszeichen schon im Programm festgelegt. Dort steht A+1. Der Computer weiß noch aus Zeile 30, daß A für die Zahl 7 steht, er addiert jetzt zu ihr die Zahl 1 und schreibt das Ergebnis 8 in das alte Kästchen A.

Nach Ihrem Gefühl würden Sie diese Zeile vielleicht lieber andersherum schreiben (LET A+1=A), für den Computer gilt aber eine Regel aus der Mathematik, nach der die Variable, die eine Zuweisung bekommt, immer links vom Gleichheitszeichen steht! In den folgenden Zeilen wird endgültig klar, wie es zu dem vermeintlichen Fehler des Computers kam

50 PRINT „ES WAR DIE ZAHL“; 60 PRINT A

In Zeile 50 wird genau das Gleiche wie in Zeile 20 ausgeführt, wichtig ist allerdings das Semikolon am Ende (wird später erklärt), in Zeile 60 hingegen stehen um das A herum keine Anführungsstriche.

Variablen

20 PRINT „GEBE EINE ZAHL EIN“

30 INPUT A

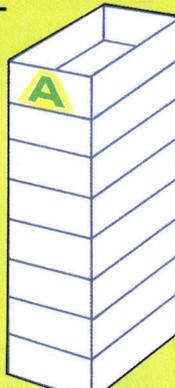
40 LET A=A+1

50 PRINT „ES WAR DIE ZAHL“

60 PRINT A

65 GOTO 20

Hier wird erläutert, wie Variablen in BASIC benutzt werden. Außerdem wird gezeigt, wie der GOTO-Befehl benutzt werden kann, um eine Schleife aufzubauen.



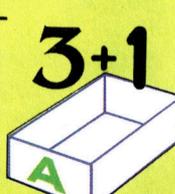
Diese Zeile druckt den Satz in den Anführungszeichen

BASIC erzeugt bei dieser Zeile eine Variable (eine Art Schublade oder Schachtel), die den Namen A bekommt. Das Programm wartet dann auf eine Eingabe (engl. Input) von der Tastatur.

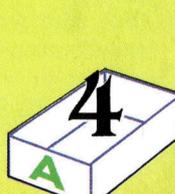
Die Eingabe muß numerisch sein (also die Zahlen an der Tastatur benutzen).



Nach Eingabe einer Zahl und Betätigen der RETURN-Taste wird diese Zahl der Variablen zugeordnet (also in die Schublade mit dem Namen A 'hineingelegt').



Diese Anweisung bewirkt folgendes: 'Der neue Inhalt der Variable A soll gleich dem alten Inhalt von A sein plus 1'. 3 wurde eingegeben (Zeile 30) und die Variable A erhält nun den Wert 4.



Die Zeile 50 gibt den Text zwischen den Anführungszeichen aus. 60 gibt den Wert der Variablen A aus. 65 bewirkt den Programmrückprung nach Zeile 20.

TONY LODGE

19



In diesem Fall wird nicht der Buchstabe A auf dem Bildschirm ausgegeben, wie es mit Anführungsstrichen geschehen wäre, sondern der Inhalt der Variablen A.

A als Variable

Da der Computer, wie wir, das Programm Zeile für Zeile abarbeitet, konnte er nur die 8 als Inhalt der Variablen A anzeigen, denn in Zeile 40 wurde er durch das Programm gezwungen, den ursprünglich von Ihnen eingegebenen Wert 7 zu verändern.

Die Zeile

```
70 END
```

bedeutet für den Rechner, den Programmablauf zu beenden und wieder in den BASIC-Modus zu gehen. Nicht alle BASIC-Versionen benötigen diese Zeile, sehen Sie bei den „BASIC-DIALEKTEN“ nach.

Um das Programm erneut zu starten, geben Sie wieder RUN <CR> ein.

Falls Sie es mit vielen Zahlen testen wollen, bedienen Sie sich lieber eines Tricks, anstatt jedesmal neu RUN einzugeben.

Schreiben Sie nach dem letzten Programmablauf eine neue Zeile:

```
65 GOTO 20
```

Zur Kontrolle geben Sie dann LIST <CR>. Wenn der Rechner zwischenzeitlich nicht ausgestellt wurde (dann sind alle alten Zeilen wieder gelöscht), müßten Sie jetzt folgendes Programm auf dem Bildschirm sehen:

```
10 REM COMPUTER MACHEN KEINE FEHLER
20 PRINT „GEBE EINE ZAHL EIN“
30 INPUT A
40 LET A=A+1
50 PRINT „ES WAR DIE ZAHL“;
60 PRINT A
65 GOTO 20
70 END
```

Erfreulicherweise wurde die Programmzeile 65 gleich richtig einsortiert. Sie können daher guten Gewissens einen Programmstart mit RUN <CR> wagen.

Tatsächlich funktioniert es bei der ersten Eingabe wie gewohnt, entwickelt sich danach aber zum wahren Zahlenfresser – kaum lügt der Computer Sie an (ES WAR DIE ZAHL 8), möchte er es noch einmal versuchen (GEBE EINE ZAHL EIN) und dies ohne Ende!

Wie lange wollen Sie noch eine Zahl eingeben?

Sie müssen Gewalt anwenden, um das Programm zu stoppen, suchen Sie nach der BREAK-Taste, dies ist die Rettung, BREAK stoppt fast alle Programme. Der Grund für die Zahlenfresserei ist in der Zeile 65 zu finden:

```
65 GOTO 20
```

Hier bekommt das Programm von sich selbst die Anweisung, nicht zu Zeile 70 und damit zum Ende zu gehen, sondern zurück in die Zeile 20 zu springen um die nachfolgenden Zeilen erneut abzuarbeiten. Da es aber in der logischen Reihenfolge immer erst auf Zeile 65 trifft, wird das Ende nie erreicht.

Natürlich gibt es Möglichkeiten, Programme mit einem eindeutigen Ende trotz einer sogenannten Sprunganweisung wie GOTO zu schreiben. Sie werden einen Weg schon in der nächsten Folge kennenlernen.

Versuchen Sie jetzt aber eine noch gewaltsamere Methode, Ihr Endlosprogramm zu stoppen: RESET, meistens als Taste deutlich hervorgehoben. Die Wirkung wird Sie ebenfalls überzeugen, nur leider – sehen Sie mit LIST nach – Ihr Programm ist weg, gelöscht samt Ihrer Variablen A. Anstatt RESET zu drücken, hätten Sie den Rechner auch ausstellen können, vielleicht aber halten Sie sich ihn für die nachfolgenden Übungen noch etwas warm?

Wegen des GOTO-Befehls in Zeile 65 springt das Programm immer wieder zum Anfang zurück und endet nie. Nur durch Tippen der BREAK- oder RESET-Taste ist es möglich, aus dieser Schleife auszubrechen.

Raus aus der Schleife

Nun werden wir eine Möglichkeit sehen, aus einer derartigen Schleife herauszukommen; durch einen Test im Programm. Normalerweise benutzt man dazu eine Zahl, die im Programm selbst nicht vorkommt. Das ursprüngliche Programm verlangte, eine Zahl einzugeben, die der Computer dann unter Addition von 1 auf dem Bildschirm abbildet. Nun können Sie zum Beispiel entscheiden, daß Sie nie eine Zahl größer als 999 benutzen wollen. In diesem Fall wäre es möglich zu testen, ob eine eingegebene Zahl größer als 999 ist.

Fügen Sie folgende Zeile in das Programm ein:

```
35 IF A > 999 THEN GOTO 70 <CR>
```

Starten Sie das Programm – es wird wie letztes Mal funktionieren – mit einer Ausnahme: Falls Sie eine Zahl größer als 999 eingeben.

Warum stoppt das Programm jetzt? Ursache ist das IF in Zeile 35: wenn BASIC ein IF findet, weiß es, daß ein logischer Test folgt. Das Zeichen > bedeutet „größer als“. Zeile 35 lautet also: IF (Variable A [größer ist als] 999 THEN GOTO [Zeile] 70 [Wenn die Variable A größer ist als 999, dann gehe nach Zeile 70])

Wenn Sie 1000 eingegeben haben, wurde der Wert von A=1000 und dies ist größer als 999. Also wird das Programm weitergehen zu Zeile 70, welche das Programm stoppt. Wäre aber A nicht größer als 999 gewesen, dann

BASIC-Dialekte

LET

Bei allen Sinclair-Rechnern muß man bei arithmetischen Anweisungen das LET voranstellen. Bei allen anderen Computern ist das LET in BASIC bereits implementiert, man kann es also weglassen. Zum Beispiel kann die Zeile 20 LET A=A+1 auch ohne LET geschrieben werden.

END

Das END wird bei Sinclair-Computern nicht benötigt. Es muß durch den Befehl STOP ersetzt werden.

GOTO

Der Spectrum erzeugt zwei Wörter auf dem Bildschirm (GO TO), obwohl nur eine Taste gedrückt wurde. Die meisten Computer mit Ausnahme des BBC akzeptieren das getrennt geschriebene GO TO.



hätte das Programm den Teil THEN ignoriert und wäre mit der folgenden Zeile weitergegangen.

Mit diesem Programm können endlos Zahlen eingegeben werden unter der Bedingung, daß die verwendete Zahl nicht größer als 999 ist. Sobald jedoch eine größere Zahl eingegeben wird, findet dies der IF-THEN-Befehl heraus und schickt das Programm zum END-Befehl. Sowie ein BASIC-Programm beendet oder abgebrochen wird, erhält man ein 'READY' prompt auf dem Bildschirm. Es hängt dabei vom jeweiligen Computertyp ab, welches Zeichen erscheint. Wie immer es aussieht, hier teilt BASIC mit, daß kein Programm läuft, und daß es auf weitere Befehle wartet.

Andere Operatoren, die in BASIC zur Verfügung stehen, sind: <(kleiner als), =(gleich), >(größer als oder gleich), <=(kleiner als oder gleich), und <>(ungleich).

Im Verlauf des Kurses werden Sie diesen Zeichen oft begegnen. Bevor wir jetzt weitergehen, ist es sinnvoll, den Umgang mit diesen Operatoren zu üben, da sie in späteren Pro-

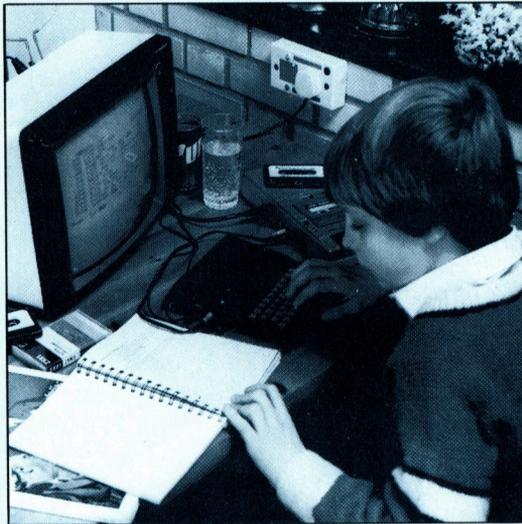
grammen sehr häufig eingesetzt werden.

Übungen

- Verändern Sie eine Zeile, so daß das Programm nur abgebrochen wird, wenn A=1000.
 - Verändern Sie eine Zeile, so daß das Programm abgebrochen wird, wenn A kleiner als 0 ist.
 - Verändern Sie die Zeile 65 so, daß das Programm eine Schleife zum Anfang macht, wenn A gleich oder kleiner als 500 ist.
 - Geben Sie eine neue Programmzeile ein, mit der die Befehlszeilen 35 und 40 übersprungen werden. Was passiert?
 - Sie können Unwissende verwirren: Gestalten Sie das Programm so, daß der Computer immer nur dann die Wahrheit spricht, wenn Sie es wollen. Beispielsweise soll der Rechner lügen, wenn Sie eine Zahl größer als 10 eingeben. Verwenden Sie die Zeilennummer 32!
- Ein Hinweis: man braucht keine getrennten Zeilen für IF-THEN und GOTO.

BASIC – der beste Start

Heute ist BASIC eine der populärsten Programmiersprachen der Welt. Computersprachen wurden erfunden, um die Kommunikation zwischen Menschen und Maschinen einfacher zu gestalten – und BASIC ist eine Sprache, die sehr leicht zu verstehen und zu gebrauchen ist. Sie besteht aus Befehlen in einfachem Englisch, kombiniert mit mathematischen Symbolen, die man auf der Tastatur finden kann. BASIC führt schnell zum Erfolg. Schon einige Minuten nach dem Auspacken eines Microcomputers können einfache Programme geschrieben werden. BASIC entstand im Jahre 1965, als die Lehrer Thomas Kurtz und John Kemeny am Dartmouth College in New Hampshire Untersuchungen durchführten, um existierende Computersprachen zu vereinfachen. Der universelle Gebrauch von BASIC führte zu leichten Variationen in der Sprache. Der BASIC-Kern jedoch blieb bei allen Herstellern gleich. Ein Programm ist eine Folge von Anweisungen, die der Computer ausführt, um eine bestimmte Aufgabe zu erfüllen. Die Aufgabe kann eine monatliche Finanzabrechnung sein, oder das Bewegen eines Raumschiffes über den Bildschirm. Das Programm erscheint als eine Folge von nummerierten Zeilen. Jede Zeile enthält eine Anweisung. Die Numerierung ermöglicht es dem Computer, die Anweisungen in der richtigen Reihenfolge durchzuführen.



Die Befehle sind schnell gelernt, und selbst die kompliziertesten Programme sind eigentlich nichts anderes als Kombinationen und Wiederholungen von Grundbefehlen. Die meisten Computer sind vom Hersteller bereits mit BASIC ausgerüstet, wobei Computer auch in Maschinensprache (die sehr komplizierte Grund-Sprache des Computers und daher nicht komfortabel) programmiert werden können. BASIC ist eine Hochsprache, sozusagen fast wie Umgangssprache. Es gibt viele weitere Hochsprachen, allerdings mehr für technische und problemorientierte Anwendungen, wobei BASIC die am meisten verbreitete Hochsprache von allen ist. Es ist eine einfache, aber sehr leistungsfähige Sprache.

BASIC-Befehle

BREAK
Unterbrechung (Taste): unterbricht das laufende Programm

END
beende das Programm: Dieser Befehl ist nur bei einigen Versionen nötig

ENTER (Taste)
Übernehmen: Befehl zur Übernahme einer eingegebenen Zeile

GOTO
gehe zu: bedingter Sprung in eine bestimmte Zeile

IF
wenn: Einleitung der Befehlsfolge IF-THEN-ELSE, bedingte Programm-Verzweigung

INPUT
Eingabe: Der Rechner wartet auf eine Eingabe

LET
laß: Wert-Zuweisung an eine Variable

LIST
auflisten: Liste Programme aus dem Speicher auf dem Bildschirm auf

PRINT
drucken: Ausgabe von Zeichen, meist auf dem Bildschirm

READY
ich bin bereit: Der Computer zeigt an, daß er einen Befehl erwartet

REM
zur Erinnerung: REM-Zeilen dienen dem Programmierer zur Orientierung

RETURN (Taste)
Rückgabe: s. ENTER

RESET (Taste)
zurücksetzen: Der Prozessor des Rechners wird an den Startpunkt zurückgesetzt

RUN
laufen: Startet ein Programm

THEN
dann: Folgebefehl des IF; wird ausgeführt, wenn der Vergleich wahr ist

Cassetten als Datenspeicher

Neben professionellen Geräten sind Cassettenrecorder die preiswertesten Massenspeicher für die Erstausrüstung des Computersystems.

Das meistverbreitete Gerät zum Speichern von Programmen ist der Cassettenrecorder. Die Art, wie die verschiedenen Computer Daten speichern, weist leichte Unterschiede auf. So kann z. B. ein Programm, das auf einem Commodore geschrieben und auf Cassette gespeichert wurde, nicht von einem ZX Spectrum geladen werden. Die Umwandlung der Daten in eine speicherbare Form ist aber fast immer

Lautsprecher
Wenn der Cassettenrecorder an einen Computer oder ein Hi-Fi-Gerät angeschlossen wird, ist der Lautsprecher bei den meisten Recordern abgeschaltet.

Löschkopf

Löscht alle vorher aufgezeichneten Daten, wenn die Aufnahmetasten gedrückt sind.

Bandzählwerk

Ein wichtiges Zubehörteil zum Auffinden von Programmen auf dem Magnetband.

Aufnahme- und Wiedergabekopf

Dieser Mehrzweckkopf schreibt und liest die Audiosignale des Magnetbandes.

Der Hobbist der Firma Ikon wurde speziell für die Datenaufzeichnung entwickelt. Er ist in dieser Hinsicht den Audio-Cassettenrecordern überlegen, weil alle seine Funktionen programmgesteuert sind. Vor- oder Rückspultaste sowie Aufnahme- oder Wiedergabetaste brauchen nicht mehr betätigt zu werden. Der Hobbist erledigt dies automatisch. Zum Laden eines Programmes muß nur noch der Programmname eingegeben werden.



Antriebswelle

Diese Welle bewegt das Magnetband mit einer Geschwindigkeit von genau 4,76 cm pro Sekunde am Aufnahme- und Wiedergabekopf vorbei.

Lautstärke

Die Lautstärke muß bei der Wiedergabe sorgfältig eingestellt werden, weil sonst das Einlesen von Programmen (LOAD) mißlingen kann.

identisch. Cassettenrecorder, wie sie bei den meisten Heimcomputern Verwendung finden, wurden für die Aufnahme von Tonfolgen entwickelt und nicht zum Speichern von binären Daten, dem „Lebenselixier“ von Computern.

Daten werden vertont

Bevor sich binäre Daten auf Band speichern lassen, müssen sie in Töne umgewandelt werden, so daß ein Computer den Unterschied



IAN MCKINNELL

Motor

Der Motor treibt die Antriebswelle mit konstanter Drehzahl an. Auch die volle und die leere Spule werden beim schnellen Vor- und Rückspulen von ihm angetrieben.

zwischen gesetzten und nicht gesetzten Bits – den binären Einsen und Nullen – erkennen kann. Der einfachste Weg um dies zu erreichen ist, binären Einsen und Nullen zwei verschiedene Töne zuzuordnen. So entschied man sich für einen 2400 Hz-Ton gleich binär Eins und legte einen 1200 Hz-Ton für die binäre Null fest.

Nach Eintippen des SAVE-Befehls in den Computer speichert der Cassettenrecorder zuerst einige Sekunden lang einen konstanten Ton, um den Computer beim späteren Laden (LOAD) von der Cassette abzustimmen.

meist 256 Bytes lang und enthält zusätzliche Daten, die eine Kontrolle des Ladevorgangs ermöglichen.

Das Verfahren, das diese zusätzlichen Daten auswertet, ist recht einfach und heißt „Kontrollsumme“ (checksum). Hierbei gibt das erste Byte die Anzahl aller Bytes im Segment an. Das letzte Byte des Segments enthält nun die eigentliche Kontrollsumme, eine Addition der Zahlenwerte aller Bytes. Beim Laden eines Programms vergleicht nun der Computer die von ihm ermittelten Werte eines Segmentes mit den auf Band aufgezeichneten Werten. Sollten sie nicht übereinstimmen, sendet der Computer eine Fehlermeldung.

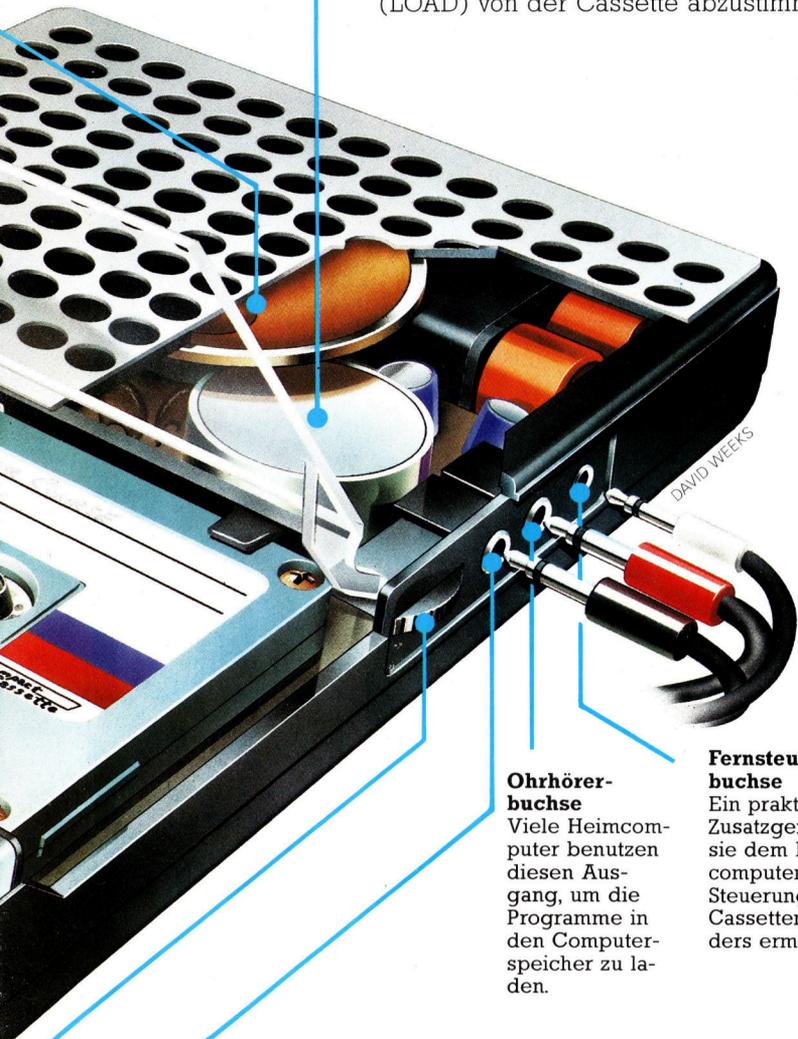
Aufnahmekapazität von bis zu 2400 Signalen pro Sekunde

Einige Cassettenrecorder-Systeme gehen bei der Kontrolle wiedereingelesener Daten sehr genau vor. Sie bezeichnen und nummerieren jedes Segment. Die Fehlermeldung ermöglicht es, das Band einige Zentimeter zurückzuspulen und das Einlesen erneut zu versuchen. Im Gegensatz dazu zeigen andere Systeme nicht einmal den Namen des gerade eingelesenen Programms an.

Die Geschwindigkeit, mit der Töne übertragen und auf Band aufgezeichnet werden, nennt man Baud-Rate. Je höher die angegebene Baud-Rate ist, desto schneller werden Programme aufgezeichnet oder in den Computer eingelesen. Praktische Übertragungsraten liegen zwischen 300 und 1200 Bits pro Sekunde oder Baud. Leider sinkt die Zuverlässigkeit mit steigender Übertragungsrate. Eine Übertragung der Töne mit 1200 Bits pro Sekunde ist zuverlässig und ausreichend schnell.

Einige Systeme bieten zwei Übertragungsraten an. Eine langsame, aber extrem zuverlässige mit 300 Bits pro Sekunde und eine schnelle mit 1200 oder 2400 Bits pro Sekunde. Besonders wertvolle Programme können dann zur Sicherheit mit beiden Übertragungsraten aufgezeichnet werden, langsame Übertragungen brauchen aber mehr Speicherplatz.

Der Cassettenrecorder sollte generell von guter Qualität sein. Dies soll nicht heißen, daß es unbedingt ein spezielles Datenaufzeichnungsgerät sein muß. Auch ein ganz normaler Audio-Cassettenrecorder einer guten Marke reicht aus. Weiterhin sollten keine Cassetten mit Laufzeiten von über einer Stunde (C 60) verwendet werden. Das ungefähre Speichervermögen einer Leercassette in Byte läßt sich wie folgt errechnen: Die Laufzeit der Cassette in Sekunden wird mit der Übertragungsrate in Bit pro Sekunden multipliziert und das Ganze durch Zehn geteilt. Bei einer C 60-Cassette und einer Cassetten-Schnittstelle, die 1200 Bits pro Sekunde überträgt, ergibt dies 432 000 Bytes oder 432 KByte.



Ohrhörerbuchse

Viele Heimcomputer benutzen diesen Ausgang, um die Programme in den Computerspeicher zu laden.

Fernsteuerbuchse

Ein praktisches Zusatzgerät, weil sie dem Heimcomputer eine Steuerung des Cassettenrecorders ermöglicht.

Mikrofonbuchse

Diese Buchse wird häufig als Eingang für die aufzuzeichnenden Computerdaten verwendet. Dies sollte allerdings nur geschehen, wenn der Cassettenrecorder nicht mit einer Auxiliary- oder DIN-Buchse ausgerüstet ist. Soll dieser Eingang benutzt werden, müssen Lautstärke und Tonhöhe sorgfältig eingestellt werden.

Bits und Bytes

Die ersten richtigen Daten, die aufgezeichnet werden, repräsentieren die Schriftzeichen (Buchstaben und Zahlen) des Namens, den Sie Ihrem Programm gegeben haben. Jedes Schriftzeichen wird durch ein Byte – das sind acht Bits oder acht Töne – dargestellt. Anfang und Ende eines jeden Bytes kennzeichnet der Computer mit sogenannten Start- und Stopbits. Der binäre Wert beider Bits ist immer gleich: entweder Eins oder Null. Die Aufzeichnung der Schriftzeichen des Programms geschieht in ganz ähnlicher Weise, jedoch wird es zusätzlich in Segmente unterteilt. Ein Segment ist



Aller Anfang ist schwer-dieser nicht!

LOGO ist die ideale Programmiersprache für Einsteiger: unkompliziert und leicht erlernbar.

Dieser mechanische Zeichenroboter wird direkt von LOGO gesteuert. Das Gerät besitzt zwei Räder und einen Schreibstift, mit dem Linien und Kurven gezogen werden können. Wird der LOGO-Befehl RT 30 in dem Computer eingegeben, dreht sich der Roboter um 30 Grad nach rechts. Mit FD 100 fährt er in die gewünschte Richtung und zieht eine entsprechende Linie. Parallel dazu führt der Igel auf dem Monitor die gleichen Bewegungen aus. Mit der LOGO-Grafik lernen Kinder automatisch die Grundlagen der Geometrie. LOGO wird deshalb häufig in den Schulen eingesetzt.



IAN MCKINNELL

LOGO ist eine moderne, schnell erlernbare Programmiersprache, die ursprünglich für Kinder entwickelt wurde. Für Einsteiger ist sie geradezu ideal und auch Profis greifen immer wieder auf diese unkomplizierte Sprache zurück. LOGO ist für fast alle Heimcomputer als zusätzliche Programmiersprache auf Cassette, Floppy oder Steckmodul erhältlich. Durch einen klaren Aufbau und einfache Handhabung gelangt der Anfänger mit LOGO schnell zu einem Erfolgserlebnis. Der Computer wird zum Experimentierwerkzeug, mit dem sich eigene Microwelten erzeugen lassen.

Der Umgang mit LOGO ist denkbar einfach: Ein Problem wird zunächst in kleine Teile zerlegt, die dann nacheinander noch einmal in Segmente aufgeteilt werden können. So lernt man ein Problem auf unterster Ebene anzupacken und dann die gelösten Teilprobleme wieder so zusammenzufügen, daß eine Lösung für das ursprüngliche Problem gefunden wird.

Ein weiterer Aspekt von LOGO ist der 'Igel' – eine kleine zweidimensionale Figur, die auf dem Bildschirm in Form eines kleinen Dreiecks „lebt“. Der Igel vermittelt nicht nur die Grundlagen der Geometrie, es macht auch Spaß, mit ihm umzugehen.

Grafik-Programme

Man muß nicht abstrakte Koordinatensysteme verstehen, sondern gibt dem Igel einige Befehle, wie FORWARD 10, RIGHT 50, und der Igel führt sie aus, wobei die abstrakte Geometrie Bildschirm-Wirklichkeit wird.

Unser LOGO-Kurs beginnt daher mit der Grafik.

Sollten die Programme nicht gleich wie gewünscht funktionieren, sehen Sie bitte in Ihrem LOGO-Handbuch nach; gerätebedingt können nämlich einige Befehle in ihrer Form etwas von

den hier gezeigten Beispielen abweichen.

Sie werden feststellen, wieviel Spaß es macht, mit den angegebenen Beispielprogrammen herumzuxperimentieren.

Als erstes Beispiel für die einfache Handhabung des Igels dient das folgende LOGO-Programm:

```
TO TRIANGLE
  RIGHT 120
  FORWARD 50
  RIGHT 120
  FORWARD 50
  RIGHT 120
  FORWARD 50
END
```

Sowie nach dem Laden von LOGO in den Rechner das ?-Zeichen erscheint, geben Sie das abgebildete Programm genau ein.

Nachdem der Rechner meldet, daß er Ihre Prozedur TRIANGLE definiert hat, tippen Sie auf das Fragezeichen hin noch einmal TRIANGLE ein, und sofort erscheint ein Dreieck auf dem Bildschirm. Das kleine Dreieck an der oberen Spitze ist der Igel!

Übrigens: Falls Sie den Bildschirm wieder löschen möchten, geben Sie CS (CLEARSCREEN) ein.

Man kann dies auch noch wesentlich kürzer schreiben, nämlich so:



```
TO TRIANGLE
  REPEAT 3 [RIGHT 120 FORWARD 50]
END
```

Abkürzung der Befehle

Die meisten Igel-Befehle können abgekürzt werden, so daß das Eintippen kaum Mühe macht. Die abgekürzte Form wird in Klammern angegeben, zum Beispiel (FD). Alle LOGO-Befehle werden durch ein Leerzeichen voneinander abgegrenzt, damit sichergestellt ist, wo ein Befehl aufhört.

Danach wird die RETURN-Taste gedrückt, damit LOGO den Befehl ausführen kann. Von nun an gehen wir davon aus, daß die RETURN-Taste nach jedem Befehl gedrückt wird. Nach

dem CLEARSCREEN-Befehl erscheint auf dem Bildschirm in der Mitte immer der Igel. Das Fragezeichen am unteren Bildschirmrand wird „Prompt“ genannt und zeigt an, daß LOGO bereit ist, einen neuen Befehl anzunehmen. Ver-tippt man sich bei einem LOGO-Befehl, z. B. CRS, dann wird LOGO mit dem Satz antworten:

```
THIS IS NOT A LOGO PROCEDURE: CRS
DAS IST KEINE LOGO-PROZEDUR: CRS
```

Falsche Eingaben sind bei LOGO jedoch kein Beinbruch. Nach der „Fehlermeldung“ wird deshalb einfach der richtige Befehl eingegeben und es kann weitergehen.

Man kann den Igel über den Schirm laufen lassen, wobei dieser eine Linie hinter sich her zeichnet. Der erste Befehl dafür ist FORWARD (FD). Auf FORWARD folgt dann eine Zahl, die dem Igel sagt, wie weit er laufen muß. Um ihn wieder in die Bildschirmmitte zu bringen, wird der Befehl HOME eingegeben.

Den Igel bewegen

Und jetzt geht es los. Tippen Sie FORWARD 30 ein, dann die RETURN-Taste drücken und nun ganz einfach das Geschehen auf dem Bildschirm beobachten. Danach FORWARD mit einer anderen Zahl kombinieren und eingeben. Bevor Sie die RETURN-Taste drücken, versuchen Sie die Wegstrecke des Igels abzuschätzen. Damit unser Igel richtig zeichnen kann, sollte er sich drehen können. Dafür gibt es die beiden Befehle RIGHT (RT) und LEFT (LT) – natürlich wieder mit einer entsprechenden Zahl kombiniert, die diesmal jedoch den Winkel angibt. Versuchen Sie es mit diesem kleinen Beispiel:

```
FD 20
RT 90
FD 20
RT 90
FD 20
RT 90
FD 20
```

... und auf dem Bildschirm erscheint ein Quadrat. Man kann übrigens LOGO-Befehle auch hintereinander in einer Reihe schreiben – das Ganze sieht dann so aus:

```
FD 20 RT 90 FD 20 RT 90 FD 20 RT 90 FD 20
```

Ein weiterer Igel-Befehl lautet BACK (BK), das Gegenteil von FORWARD (FD). Um das nachzuvollziehen, soll der Igel nun den Buchstaben F zeichnen – hier das Programm:

```
FD 60
RT 90
FD 40
BK 40
LT 90
```

LOGO-Befehle

- FD = FORWARD**
Der Igel geht vorwärts
- CS = CLEARSCREEN**
Der Bildschirm wird gelöscht
- RT = RIGHT**
Der Igel dreht sich nach rechts
- LT = LEFT**
Der Igel dreht sich nach links
- BK = BACK**
Der Igel geht zurück
- HT = HIDE TURTLE**
Der Igel ist nicht sichtbar
- ST = SHOW TURTLE**
Der Igel ist wieder auf dem Bildschirm
- PENUP**
Der Igel geht weiter, ohne zu zeichnen
- PENDOWN**
Der Igel zeichnet nun wieder
- PE = PEN ERASE**
Der Igel löscht den folgenden Strich
- PX = PEN REVERSE**
Bewirkt die Umkehrung der Zeichenfarbe
- FD 10**
Der Igel geht um 10 Schritte nach vorn
- BK 20**
Der Igel geht 20 Schritte zurück
- RT 35**
Der Igel dreht sich um 35 Grad nach rechts
- LT 120**
Der Igel dreht sich um 120 Grad nach links



```
BK 30
RT 90
FD 40
```

Sollten jetzt noch die Ergebnisse vorheriger Programme auf dem Bildschirm vorhanden sein, bitte zum „Saubermachen“ CS und HOME eingeben.

Natürlich kann F auch ohne sichtbaren Igel gemalt werden. Dazu einfach den Igel mit dem Befehl HIDE TURTLE (HT) verschwinden lassen. Probieren Sie das aus, indem sie das F-Programm (s.o.) mit HT beginnen. Der Igel kann jederzeit über den Befehl SHOW TURTLE (ST) zurückgeholt werden. Hinweis: Da der Computer weniger zu tun hat, geht das Zeichnen ohne Igel wesentlich schneller vonstatten. Das ist z. B. bei komplizierteren Formen oder Bildern oftmals sehr nützlich. Zum Zeichnen benutzt der Igel einen „unsichtbaren“ Stift – das können Sie mit diesem Programm überprüfen:

```
HOME
CS
FD 20
PENUP
FD 20
```

Der Befehl PENUP hebt den Stift hoch, so daß dieser nicht zeichnen kann. Man kann den Stift mit dem Befehl PENDOWN absenken und wieder zeichnen lassen:

```
PENDOWN
FD 20
```

Nun zwei Aufgaben, die Sie lösen können.
Aufgabe 1: Schreiben Sie Ihre persönlichen Initialen auf den Bildschirm.
Aufgabe 2: Versuchen Sie zwei unterschiedlich große Quadrate auf den Bildschirm zu bringen. Manchmal muß eine von dem Igel gezeichnete Linie gelöscht werden – geben Sie dieses Programm ein:

```
FD 40
LT 60
FD 40
```

Die letzte Linie (FD 40) soll gelöscht werden:

```
PENERASE (PE)
BK 40
```

Die Abkürzung von PENERASE ist PE. Der Befehl PENERASE läßt den Igel jede Linie löschen, auf der dieser sich bewegt oder die er kreuzt. Um erneut zeichnen zu können, bitte PENDOWN eingeben.

Der Befehl PENREVERSE (PX) bewirkt eine Umkehrung der Zeichenfarbe. Eine weiße Linie z. B. erscheint so in schwarz. Da nun schwarz auf schwarz (Bildschirm-Hintergrund)

gezeichnet wird, ist die Wirkung dieses Befehls dem PENERASE-Befehl gleichzusetzen.

Bildschirm-Ausdruck HUT

Dieses Programm zeichnet einen Hut:

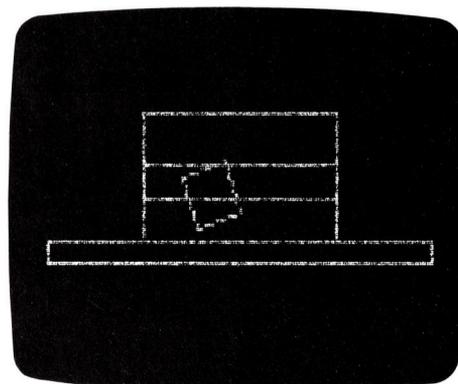
```
TO BAND
  FD 50
  LT 90
  FD 8
  LT 90
  FD 50
END

TO SCHNALLE
  REPEAT 4 [FD 12 LT 90]
END

TO TOPF
  REPEAT 2 [FD 30 RT 90 FD 50 RT 90]
END

TO RAND
  REPEAT 2 [RT 90 FD 100 RT 90 FD 5]
END

TO HUT
  RAND
  RT 90
  FD 25
  LT 90
  TOPF
  FD 10
  RT 90
  BAND
  BK 19
  LT 20
  BK 2
  SCHNALLE
END
```



Den Hut machen wir nun sichtbar über HOME CLEARSCREEN HUT. Falls Sie in einer Prozedur einen Fehler gemacht haben, geben Sie EDIT „NAME (der Prozedur) ein. Z. B. EDIT „HUT. Sehen Sie im Manual nach, wie Sie den Cursor bewegen und den Fehler verbessern können. Mit ESCAPE wird die korrigierte Version abgespeichert.



Keine Angst vor Bits und Bytes!

Der Computer rechnet nur mit zwei Ziffern, mit 0 und 1.

Die Worte Bit und Byte werden immer dann auftauchen, wenn über Computer gesprochen wird. Der Begriff Bit kommt aus dem Englischen und bedeutet „Binary DigiT“ und heißt soviel wie Binärziffer. Ein Byte ist eine Gruppe von acht Bits. Das Wort wird von dem englischen Begriff „By eight“ abgeleitet.

Mit diesen Bits und Bytes arbeitet also ein Computer. Er rechnet nicht wie wir im gewohnten Zehnersystem, in dem alle Zahlen unter Verwendung der Ziffern 0 bis 9 dargestellt werden, sondern im Binärsystem.

Nur in einigen wenigen Fällen müssen wir umdenken und auch im Binärsystem rechnen. Dies scheint recht schwierig zu sein, ist aber, wie beim Zehnersystem, eine reine Gewöhnungssache.

Doch zurück zum Bit. Klären wir, was der Computer mit den Bits und den Bytes macht.

Ein Bit ist also die kleinste Informationseinheit, die ein Computer verarbeiten kann. Mit dem Bit kann der Computer nur eine Null oder eine Eins darstellen. Mit einer Gruppe von acht

Bits, also einem Byte, kann ein Computer nun schon Buchstaben und Zahlen darstellen. Doch was spielt sich im Rechner ab?

„Ein“ oder „Aus“

Computer sind elektronische Maschinen, die mit elektrischen Signalen arbeiten. Ein elektrisches Signal kann entweder ein „Ein“ oder ein „Aus“ sein. Besser veranschaulicht wird dies an dem abgebildeten Beispiel, das ein Brettchen mit Loch zeigt. Obwohl dieses Brettchen nur ein Loch hat, können zwei Ziffern dargestellt werden. Und nach diesem Prinzip arbeitet ein Computer.

Wenn das Loch im Brett leer ist, wird eine „Null“, wenn ein 'Dübel' im Loch steckt, wird eine „Eins“ dargestellt. Beim Computer wird dies mit elektrischen Signalen gemacht. Ist es „Aus“, wird eine Null beschrieben, ist es auf „Ein“ geschaltet, bedeutet dies eine Eins.

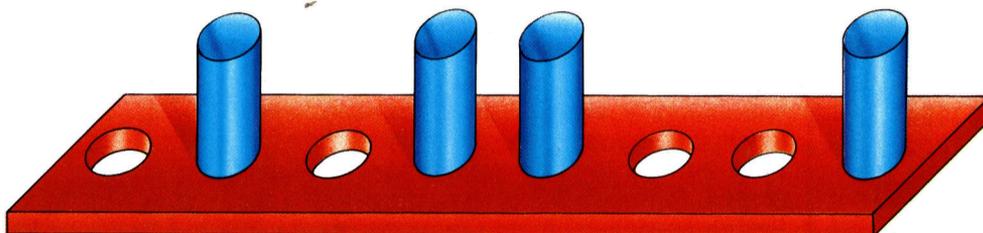
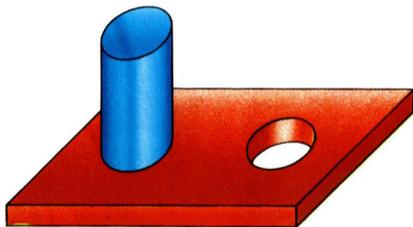
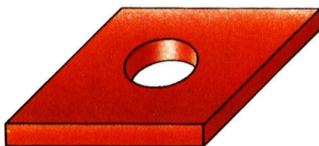
Nimmt man nun ein Brettchen mit zwei Lö-

Das Bit kann zwei Zustände annehmen: „Ein“ oder „Aus“. Wie stellt der Computer diese verschiedenen Zustände dar? Er bedient sich verschiedener Stromspannungen. Dabei ist eine Spannung je nach Rechner zwischen 1,6 und 2,4 Volt die Grenze zwischen „Ein“ und „Aus“. Der Computer benutzt also eine Spannung von beispielsweise 5 Volt für den „Ein“-Zustand und 0 Volt für „Aus“.

Bits und Bytes

Ein Bit stellt die kleinste Informationseinheit dar, die ein Computer verarbeiten kann. Wie auf dieser Abbildung gezeigt, kann ein Holzbrett mit nur einem Loch eine Eins oder eine Null repräsentieren. Der Computer macht genau dasselbe mit elektrischen Signalen, die entweder ein hohes oder ein niedriges Potential haben und so eine 1

oder eine 0 darstellen. Wenn ein Holzbrett zwei Löcher hat, haben wir es mit vier möglichen Kombinationen von Löchern und 'Dübeln' zu tun. Bei einem Brett mit acht Löchern werden 256 verschiedenen Kombinationen möglich. Computer benutzen die Bits in Achtergruppen, die als Bytes bezeichnet werden. Jedes Byte kann eine Zahl zwischen 0 und 255 darstellen.

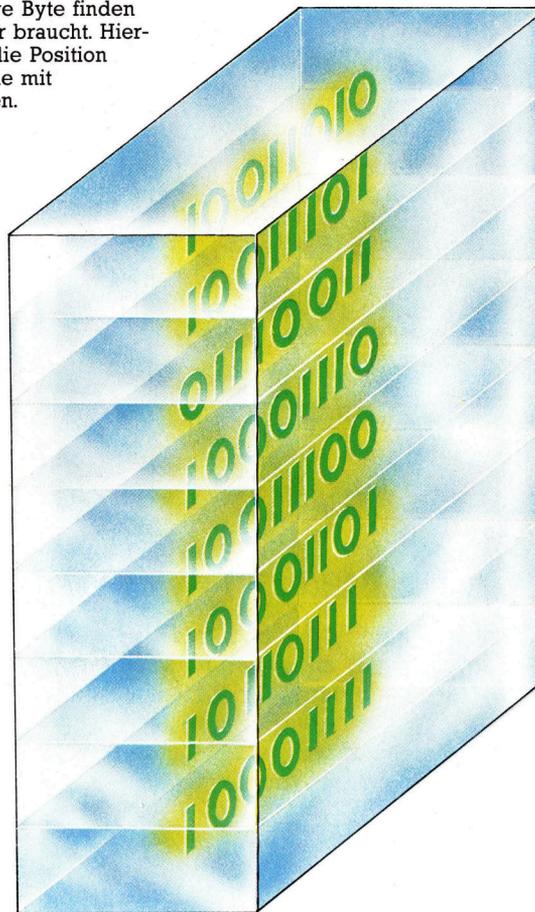


0	00000000	128	10000000
1	00000001	129	10000001
2	00000010	130	10000010
3	00000011	131	10000011
4	00000100	132	10000100
5	00000101	133	10000101
6	00000110	134	10000110
7	00000111	135	10000111
8	00001000	136	10001000
9	00001001	137	10001001
10	00001010	138	10001010
11	00001011	139	10001011
12	00001100	140	10001100
13	00001101	141	10001101
14	00001110	142	10001110
15	00001111	143	10001111
16	00010000	144	10010000
17	00010001	145	10010001
18	00010010	146	10010010
19	00010011	147	10010011
20	00010100	148	10010100
21	00010101	149	10010101
22	00010110	150	10010110
23	00010111	151	10010111
24	00011000	152	10011000
25	00011001	153	10011001
26	00011010	154	10011010
27	00011011	155	10011011
28	00011100	156	10011100
29	00011101	157	10011101
30	00011110	158	10011110
31	00011111	159	10011111
32	00100000	160	10100000
33	00100001	161	10100001
34	00100010	162	10100010
35	00100011	163	10100011
36	00100100	164	10100100
37	00100101	165	10100101
38	00100110	166	10100110
39	00100111	167	10100111
40	00101000	168	10101000
41	00101001	169	10101001
42	00101010	170	10101010
43	00101011	171	10101011
44	00101100	172	10101100
45	00101101	173	10101101
46	00101110	174	10101110
47	00101111	175	10101111
48	00110000	176	10110000
49	00110001	177	10110001
50	00110010	178	10110010
51	00110011	179	10110011
52	00110100	180	10110100
53	00110101	181	10110101
54	00110110	182	10110110
55	00110111	183	10110111
56	00111000	184	10111000
57	00111001	185	10111001
58	00111010	186	10111010
59	00111011	187	10111011
60	00111100	188	10111100
61	00111101	189	10111101
62	00111110	190	10111110
63	00111111	191	10111111
64	01000000	192	11000000
65	01000001	193	11000001
66	01000010	194	11000010
67	01000011	195	11000011
68	01000100	196	11000100
69	01000101	197	11000101
70	01000110	198	11000110
71	01000111	199	11000111
72	01001000	200	11001000
73	01001001	201	11001001
74	01001010	202	11001010
75	01001011	203	11001011
76	01001100	204	11001100
77	01001101	205	11001101
78	01001110	206	11001110
79	01001111	207	11001111
80	01010000	208	11010000
81	01010001	209	11010001
82	01010010	210	11010010
83	01010011	211	11010011
84	01010100	212	11010100
85	01010101	213	11010101
86	01010110	214	11010110
87	01010111	215	11010111
88	01011000	216	11011000
89	01011001	217	11011001
90	01011010	218	11011010
91	01011011	219	11011011
92	01011100	220	11011100
93	01011101	221	11011101
94	01011110	222	11011110
95	01011111	223	11011111
96	01100000	224	11100000
97	01100001	225	11100001
98	01100010	226	11100010
99	01100011	227	11100011
100	01100100	228	11100100
101	01100101	229	11100101
102	01100110	230	11100110
103	01100111	231	11100111
104	01101000	232	11101000
105	01101001	233	11101001
106	01101010	234	11101010
107	01101011	235	11101011
108	01101100	236	11101100
109	01101101	237	11101101
110	01101110	238	11101110
111	01101111	239	11101111
112	01110000	240	11110000
113	01110001	241	11110001
114	01110010	242	11110010
115	01110011	243	11110011
116	01110100	244	11110100
117	01110101	245	11110101
118	01110110	246	11110110
119	01110111	247	11110111
120	01111000	248	11111000
121	01111001	249	11111001
122	01111010	250	11111010
123	01111011	251	11111011
124	01111100	252	11111100
125	01111101	253	11111101
126	01111110	254	11111110
127	01111111	255	11111111

Bytes im Speicher

Bytes sind Gruppen aus je acht Bits. Jedes Byte wird vom Computer zum Speichern von Zahlen benutzt, die im Bereich von 0 bis 255 liegen können. Jedes Byte wird in einer getrennten Speicherzelle bewahrt. Die Speicherzellen sind systematisch geordnet, damit der Computer schnell dasjenige Byte finden kann, welches er braucht. Hierfür muß er nur die Position der Speicherzelle mit dem Byte kennen.

1. Speicherzelle
2. Speicherzelle
3. Speicherzelle



chem, so können vier verschiedene Zustände gezeigt werden. Man zählt von null bis drei. Diese Möglichkeiten ergeben sich so: die beiden Löcher können leer sein; in dem rechten Loch kann ein Dübel stecken, wobei das linke Loch leer ist; in dem linken Loch kann ein Dübel stecken, wobei das rechte Loch leer ist; oder in beiden Löchern stecken Dübel. Auf dem unteren Brettchen mit acht Löchern in der Zeichnung können durch acht Dübel insgesamt 256 Kombinationen gezeigt werden. Diese Gruppe von acht Bits nennt man also ein Byte. Ein einzelnes Byte kann demnach 256 verschiedene Zustände zeigen.

Wenn man nun sagt, der Computer speichert ein Byte, muß man sich also vorstellen, daß der Computer eine Zahl zwischen 0 und 255 in seinem Speicher ablegt. Der Speicher kann mit aufeinandergestapelten Schubladen verglichen werden. In ihnen werden die einzelnen Bytes aufbewahrt. Soll ein bestimmtes Byte gefunden werden, muß der Computer wissen, in welchem Speicher er zu suchen hat.

Alle Zahlen von 0 bis 255 können mit Hilfe eindeutiger Kombinationen von 0 bis 1 dargestellt werden (Tabelle links). Die Computer speichern und benutzen Bits in Achter-Gruppen. Acht Bits zusammengefaßt werden immer als Byte bezeichnet.

Fachwörter auf einen Blick

ASCII

American Standard Code for Information Interchange – Standardisierter Code zur Darstellung von Zeichen im Computersystem

Baud-Rate

Geschwindigkeit bei der Datenübertragung

Binärsystem

Rechensystem, das auf den Ziffern 0 und 1 aufgebaut ist

Bit

Binary Digit – Binärziffer (1 oder 0)

BTX

Bildschirmtext, Postmedium für Informationen

Byte

Gruppe von acht Binärziffern (Bits)

CAD

Computer Aided Design – Computer-unterstütztes Entwerfen

Chip

Siliziumplättchen mit integriertem Schaltkreis

CP/M

Control Program for Microcomputers – Betriebssystem, das aus drei Programm-Modulen besteht

CPU

Central Processing Unit – Zentraleinheit, bildet das Verarbeitungszentrum des Computers

Datenbank

Spezielle Anordnungen von Daten auf Massenspeichern

Floppy-Disk

Kunststoffscheibe mit magnetisierbarer Oberfläche zum Speichern von Daten

Hardware

Teile des Computers, die man sehen und anfassen kann



Hauptspeicher

Interner Speicher aus Speicherchips zusammengestellt

Interface

Schnittstelle, Verbindungsstelle zwischen zwei Bauteilen

Joystick

Steuerknüppel für Computerspiele

Konsole

Zur Bedienung eines Computers notwendige Zusatzgeräte wie Tastatur und Bildschirm (Ein- und Ausgabeeinheiten); bei Microcomputern auch Frontplatte

Laserdrucker

Bis zu zehnmal schneller als herkömmliche Drucker; die Zeichen werden per Laserstrahl produziert

Laufwerk (drive)

Antriebseinheit für Speicher. Bezeichnet auch die gesamte Speichereinheit; im Laufwerk befinden sich Speichermedien wie Festplatte, Diskette, Magnetband usw.

Magnetband

Eignet sich gut zum Speichern von Daten; in der Computertechnik werden Magnetbänder oft zur Datensicherung verwendet

KByte

KiloByte – genau 1024 Bytes

Maus

Eingabegerät, das die Tastatur oder den Joystick ersetzt

Micro-Drive

Massenspeicher der Firma Sinclair, Mittelding zwischen Cassette und Floppy

Microprozessor

Zentraleinheit auf einem oder zwei Chips

Modem

Gerät, das binäre Informationen in Tonsignale umsetzt; somit können Informationen per Telefon ausgetauscht werden

Peripherie

Zusatzgeräte im Computersystem mit spezifischen Aufgaben, z. B. Joystick

Plotter

Computergesteuertes Zeichengerät für Strichzeichnungen

RAM

Random Access Memory – Schreib/Lesespeicher, aus dem Daten gelesen und eingegeben werden können

ROM

Read Only Memory – Festwertspeicher, dessen Daten nicht verändert werden können

Software

Programme, die zur Benutzung des Computers notwendig sind

Steckmodul

Zusammenfassung mehrerer Bauelemente zu einer Funktionseinheit

Track Ball Controller

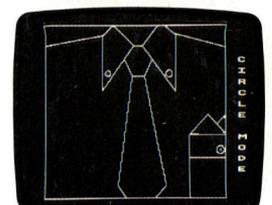
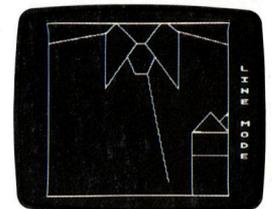
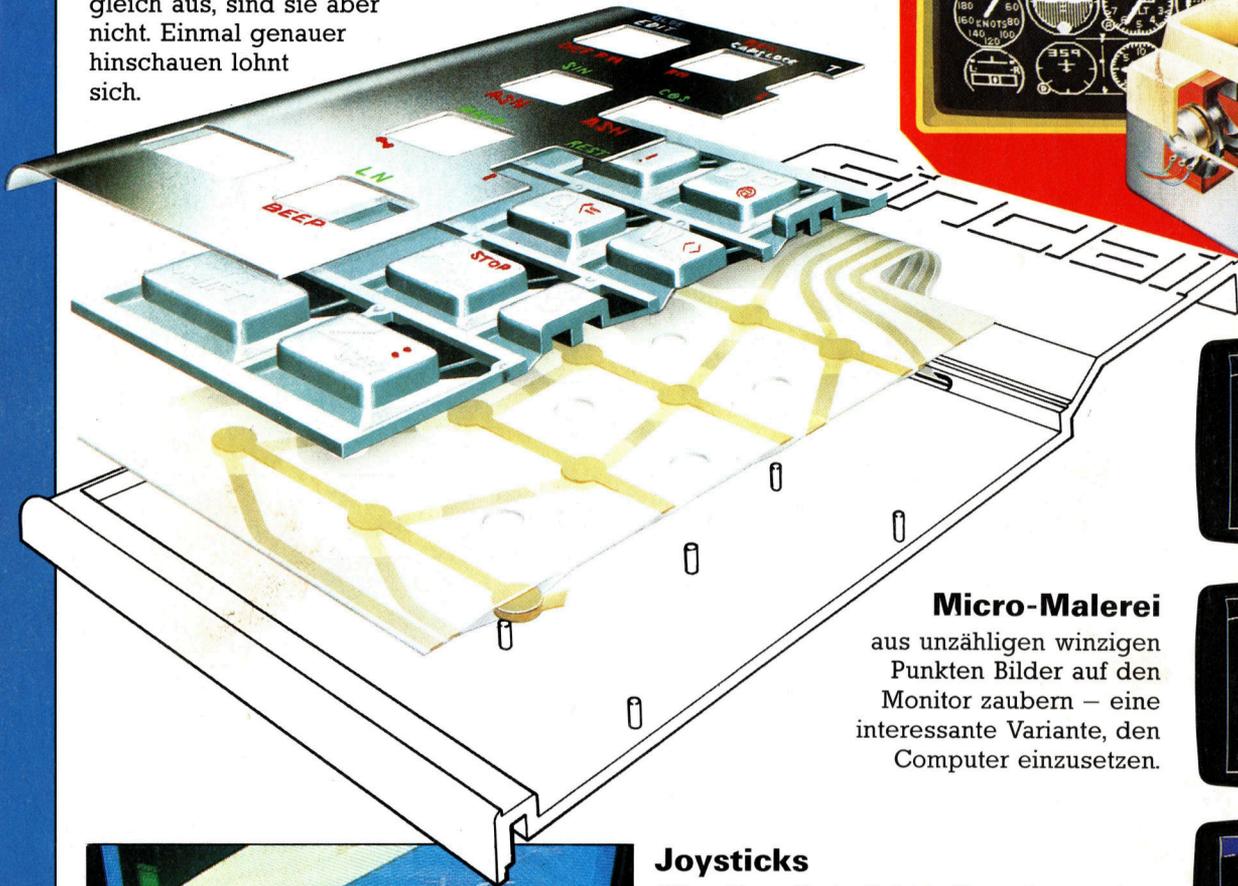
Steuergerät für Spiele, bei dem die Daten mit einer Kugel eingegeben werden

+++ Vorschau +++ Vorschau +++ Vorschau +++

computer kurs Heft 2

Tastaturen

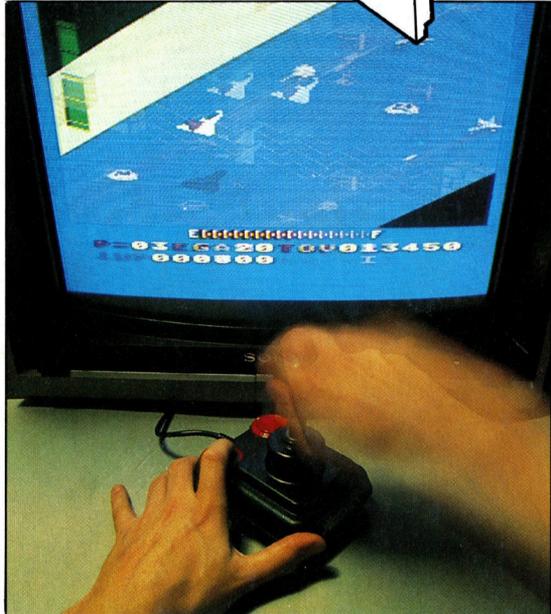
sehen auf den ersten Blick alle gleich aus, sind sie aber nicht. Einmal genauer hinschauen lohnt sich.



Micro-Malerei
aus unzähligen winzigen Punkten Bilder auf den Monitor zaubern – eine interessante Variante, den Computer einzusetzen.

Joysticks

Alles über die beliebten Steuerknüppel, die Bewegung auf den Bildschirm bringen – wie sie funktionieren, was man mit ihnen machen kann und wo die 'kleinen Unterschiede' liegen.



+++ die zwei Ataris 400 & 800 +++ Computergames +++ das elektronische Gedächtnis +++ vom Abakus zum Microchip +++ Rechner im Einsatz +++ weiter geht's mit BASIC und LOGO +++ viele Tips im Praxisteil +++