

Drei Multifunktionsmodule sollen in diesem Test beweisen, wie gut sie sind und welche Anwendungsgebiete sie unterstützen.

von Jörn-Erik Burkert

**64'er  
TEST**

Super Snapshot, Final Cartridge III und Action Replay Cartridge VI sind die Testkandidaten für diesen Vergleich. Die Multifunktionsmodule bieten die verschiedensten Tools und Utilities. Alle drei haben Floppy Speeder, Befehlsweiterungen, Freezer und Game Utilities integriert. In einigen Details der Module sind jedoch auch erhebliche Unterschiede festzustellen.

## Die Benutzerführung

Das erste Kriterium unseres Vergleichs, die Art der Benutzerführung, trägt ganz wesentlich zur Qualität eines Moduls bei. Nach dem Einstecken des Moduls in den Computer und dem Einschalten meldet sich jedes Modul mit einer Benutzeroberfläche. Von hier aus gelangt man über die Tastatur oder bei der Final Cartridge auch mit Hilfe eines Mausfeils in die einzel-

# MODULE

## im Wettstreit



Die drei Kandidaten auf einen Blick: Super Snapshot, Final Cartridge III und Action Replay



nen Untermenüs. Das Snapshotmodul und die Action Replay Cartridge haben eine schlicht und einfach aussehende Benutzeroberfläche (Bild 1 und 4). In die einzelnen Untermenüs gelangt man mit Hilfe der Tastatur.

Dagegen ist die Final Cartridge mit ihrem hervorragend gestalteten Desktop (Bild 2) im Vorteil. Durch die Pull-down-Menüs, Dialogboxen und Mausfeil wird sogar PC-Atmosphäre vermittelt. Trotzdem lassen sich die anderen beiden Testkandidaten gut bedienen. Im ersten Teil des Testes hat die Final Cartridge die Nase vorn, dank ihrer gelungenen Oberfläche.

## Highspeed mit der Floppy und Tape

Zweiter Teil des Vergleichs ist die Unterstützung der Module beim Speichern und Laden. Beim Laden von Diskette belegte die Action Replay Cartridge mit nur 7 Sekunden den ersten Platz. An zweiter Stelle platzierte sich das Modul aus Übersee, die Super Snapshot. Und die Final Cartridge kam mit 10 Sekunden auf den dritten Platz. Beim Speichern auf Diskette hatte das Snapshot-Modul ein wenig das Nachsehen, denn es brauchte für 100 Blöcke 17 Sekunden, die beiden Gegner jeweils 2

Sekunden weniger. Die Final Cartridge hat, für die Arbeit mit Datensette, ein Fastload. Die beiden anderen Module weisen dagegen keine Unterstützung für den Kasettenbetrieb auf.

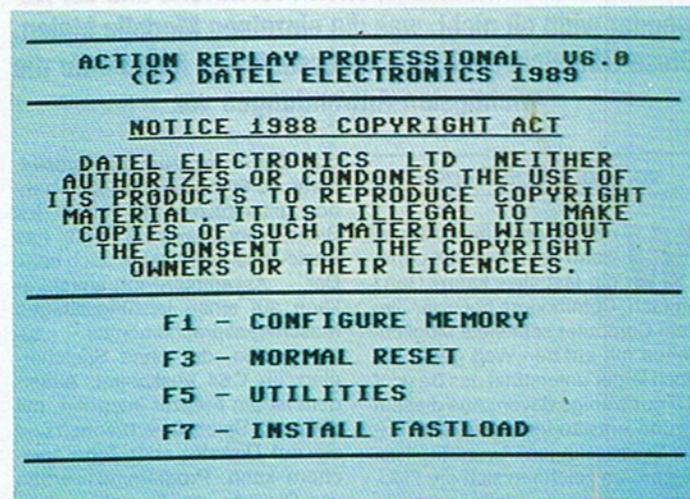
## Kopieren

Das Anlegen von Sicherheitskopien und Kopieren von Files ist eine der häufigsten Anwendungen. Module haben gegenüber Diskettenversionen den entscheidenden Vorteil, daß man sie nicht extra laden muß. Alle drei Testkandidaten haben Kopiersysteme integriert. Das Snapshot-Modul bietet vier verschiedene Kopierprogramme. Das einfache Kopieren von weitgehend ungeschützten Files bzw. Disketten erledigen »File-System« und »Disk-Copier« (Bild 4). Mit dem »Nibbler« und dem »Parameter-Copier« (Bild 8) lassen sich kompliziertere Aufgaben lösen, und auf

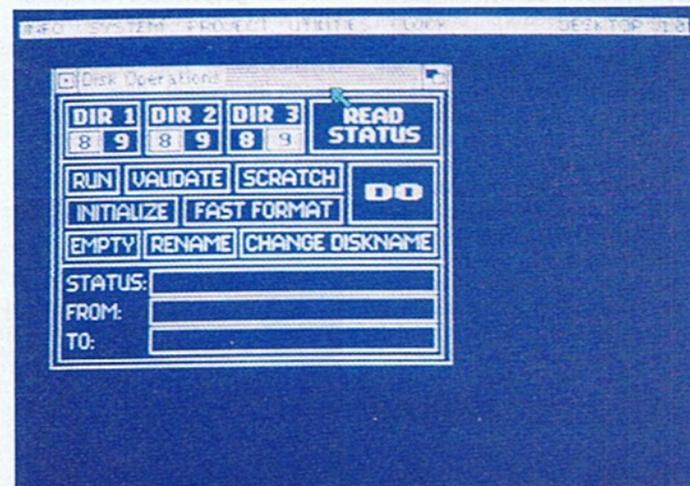
diese Art und Weise kommt man in fast allen Fällen zu einer »Sicherheitskopie«. Die Action Replay Cartridge bietet ein File Copy und ein Disk-Backup (Bild 6), es werden aber nur ungeschützte Files und Disketten kopiert. Beide Systeme arbeiten mit einem und zwei Laufwerken. Die Final Cartridge bietet diese Option nicht, d.h., mit diesem Multifunktionsmodul können keine herkömmlichen Disk-Backups und File Copies ausgeführt werden. Der Nutzer muß seine Sicherheitskopien mit dem Freezer anfertigen. Die Freezer-Funktion bieten alle drei Module, und man kann damit recht wirkungsvoll Spiele, Spielstände und Screenshots speichern. In den meisten Fällen funktionierte das Speichern von gefreezten Programmen problemlos, und mit den Kopien konnte auch ohne die Module gearbeitet werden. Mit einer

Ausnahme: Bei gefreezten Programmen, die mit der Action Replay Cartridge erstellt werden, muß ein Lader mit Hilfe der Cartridge generiert werden. Dieser Lader wird bei der Final Cartridge automatisch beim Speichern hergestellt. Mit Vorsicht ist das Freezen

grund-Kollision ab. Nach Anwahl dieser Option ist es problemlos möglich, ohne Kollision durch Spiele zu wandern. Ein großer Nachteil dabei ist jedoch folgender: Extras oder andere Gegenstände, die man im Spiel aufheben soll, können nun nicht mehr in Be-



1 Das Ausgangsmenü der Action Replay Cartridge



2 Übersicht im Diskmenü der Final Cartridge

von Spielen mit Nachladeroutinen zu genießen, denn oft ist keine ordentliche Kopie des gefreezten Programms gewährleistet. Beim Speichern, Kopieren und Freezen schlagen Super Snapshot und die Action Replay Cartridge die Final Cartridge um Längen. Durch ihre vielseitigen Angebote an Kopiermöglichkeiten geht die Super Snapshot als Sieger aus dieser Runde hervor.

## Falschspielen mit Modulen

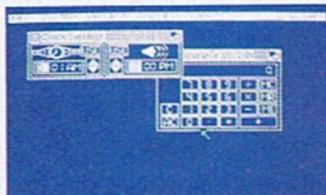
Für Spielefans ist es oft wichtig, die Sprite-Kollision abzuschalten oder mit anderen Tricks ein Level weiter zu kommen. Alle Testkandidaten haben für solche Fälle einiges zu bieten. Im Game-Menü schalten alle Module die Sprite-Sprite-Kollision und Sprite-Hinter-

sitz genommen werden, da die Kollisionsabfrage für alle Sprites gesperrt ist. Außerdem kann der Nutzer diese Hilfe nur bei Super Snapshot wieder rückgängig machen. Bei den anderen beiden Modulen muß das Spiel neu geladen und von vorn begonnen werden. Eine wichtige Hilfe ist der POKE-Finder. Mit seiner Hilfe wurden schon so mancher Cheat-Modus, Trainer und wichtige Speicherstellen gefunden. Die Action Replay Cartridge und das Super Snapshot haben diese Hilfe integriert. Bei der Action Replay Cartridge können die gefundenen POKES in einem Extramenü eingegeben werden. Bei der Final Cartridge vermißt man sie.

Alle drei Module helfen bei Auto Fire und Joystick-Swap. Gerade die letzte Option ist sehr hilfreich, sie vermindert das mühevoll Tauschen der Joysticks.

## Blicke in das Innere

Einen ungestörten Einblick in das Innere des Computers bieten die verschiedensten Monitore. Die drei getesteten Module sind mit den unterschiedlichsten Formen ausgerüstet. An erster Stelle ist da



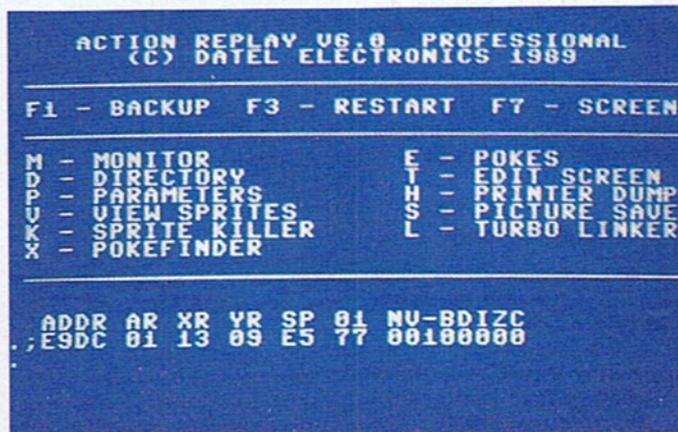
3 Wecker und Taschenrechner der Final Cartridge

monitor (Bild 5) hat sie noch einen Sprite-Monitor (Bild 9). Damit läßt sich der gesamte Speicher nach Sprites durchsuchen. Die Sprites werden gezeigt, sie lassen sich manipulieren und speichern.

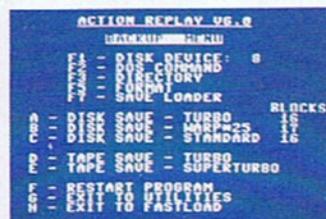
Die Final Cartridge hat nur einen Maschinensprachmonitor, aber in



4 Im Kopiermenü der Snapshot



5 Der Monitor der Action Replay gibt Einblick in den Speicher



6 Das Utilities-Menü



7 Das Terminalprogramm »Snapshot«

das Super-Snapshot-Modul aus Kanada zu nennen. Dieses Modul hat gleich vier verschiedene Monitore eingebaut. Der Maschinensprachmonitor, »Code Inspekteur« genannt, ist ein Programmpaket, das sich nicht nur auf den normalen Speicher des Computers beschränkt. Mit diesem Programmpaket kann man außerdem noch im RAM der Floppy, dem Videospeicher des C128 und in den Speichererweiterungen 1750 und 1764 arbeiten. Zusätzlich ist ein Diskettenmonitor und ein Sprite-Dieb integriert.

Der »Samplemonitor« (Bild 9) hilft jedem Musikfan und Soundlieb. Mit seiner Hilfe kann man digitalisierte Sounds klauen und mit dem mitgelieferten Programm (auf Systemdiskette) wieder abspielen.

An zweiter Stelle sei die Action Replay Cartridge genannt. Neben einem guten Maschinensprach-

ihm ist ein Sprite- und Zeichensatzeditor integriert, mit dem ebenfalls Sprites manipuliert und ausgelagert werden können.

Vom Umfang her hat in diesem Teil des Vergleichstest das Super-Snapshot-Modul auch hier den Platz 1 belegt, aber die Maschinensprachmonitore der anderen beiden Module brauchen sich nicht zu verstecken, denn an Befehlsumfang und Bedienungskomfort bieten sie alles, was notwendig ist.

## Hardcopies leichtgemacht

Das Ausdrucken von Grafiken aus Spielen und anderen Programmen ist oft sehr problematisch. Mit den vorgestellten Multifunktionsmodulen funktionierte der Druck aber meist recht einfach. Die Action Replay Cartridge



und Super Snapshot bieten im Hardcopy-Menü nur eine magere Auswahl zur Einstellung von Drucker, Druckqualität und Größe des Ausdruckes. Vorbildlich dabei ist die Menüführung im Druckmenü der Final Cartridge. Sie läßt durch ihre leichte Handhabung und ihr komfortables Druckmenü klar ihre beiden Gegner hinter sich.

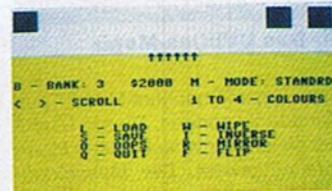
Alle drei Module belegen die Funktionstasten mit nützlichen Befehlen zur Arbeit (z.B. DIR oder LIST). Im wesentlichen haben alle drei Kandidaten auf diesem Gebiet ähnliche Funktionen, und nur die Belegung der Funktionstasten unterscheidet sich.

## Extratouren

Jeder der Testteilnehmer bietet eine Besonderheit, die die anderen beiden nicht aufweisen. Bei der Super Snapshot ist es ein Terminalprogramm mit dem Name »Snapterm« (Bild 7). Leider haben die Hersteller »vergessen«, die Software auf europäische Normen anzupassen und so gab es arge Probleme bei der Arbeit mit dem Terminalprogramm. Die Action Replay Cartridge hat den POKE-Finder und einen Turbo-Linker als Extra aufzuweisen. Mit dem Turbo-Linker können professionelle Programme bearbeitet werden, die ständig Programmteile nachladen



8 Supersnapshot ideal für komplizierte Kopierarbeiten



9 Sprites ohne Problem beherrschen mit Hilfe der Action Replay

müssen, so daß das Nachladen auch mit Turbo funktioniert. Die Final Cartridge konnte durch ihre Extras in diesem Teil beide Gegner schlagen. Sie erweitert den Basic-Befehlssatz des C64 um eine Vielzahl nützlicher Befehle zum Programmieren und Arbeiten mit der Floppy. Zusätzliche Features sind Notizblock, Taschenrechner, Wecker und Voreinstellungsmenüs für Tastatur und Bildschirm (Bild 3).

## Fazit

Bei der Endbewertung ist zu vermerken, daß es keinen eindeutigen »Sieger« gibt. Die vielfältigen Funktionen, die die drei Multifunktionsmodule aufweisen, sind bei allen Testkandidaten ähnlich. Ihre speziellen Optionen sind für den Nutzer die ausschlaggebenden Aspekte beim Erwerb eines Multifunktionsmoduls.

Wer mehr auf das Kopieren Wert legt, sollte auf keinen Fall die Final Cartridge III nutzen, die wohl mehr für Programmierer geeignet ist und durch ihre Oberfläche gut gefällt. Bei der Super Snapshot sollte man sehr auf die Probleme mit der Anpassung an europäische Normen achten. Spieler und Tüftler sollten sich für Action Replay Cartridge entscheiden, da die POKE-Finder-Funktion und das POKE-Menü beim Spielen eine gute Unterstützung sind. Außerdem können mit dem Sprite-Monitor Sprites ausgeblendet werden.

Super Snapshot: GSK, Veldlaan 24, NL-2771 LX Boskoop

Final Cartridge III und Action-Replay-Cartridge: Conrad-Elektronik, Klaus-Conrad-Str. 1, 8452 Hirschau Tel. 0 96 22/30-111

## Kurzübersicht der getesteten Module

	Final Cartridge	Action Replay Cartridge	Super Snapshot
Floppy-Speeder	ja	ja	ja
Kassettenturbo	ja	nein	nein
Basic-Erweiterung	ja	nein	nein
Toolkit	ja	ja	ja
Freezer	ja	ja	ja
Disk-Backup	nein	ja	ja
Filecopy	nein	ja	ja
Maschinensprachmonitor	ja	ja	ja
Game Utilities	ja	ja	ja

# Module für den C64 - eine Übersicht

Die Vielzahl der Module ist enorm verwirrend und der Anwender weiß oft nicht, was die einzelnen Modelle bieten. Diese Übersicht stellt die interessantesten Module für die wichtigsten Anwendungen vor.

von Jörn-Erik Burkert

Wozu braucht man Module, wenn der C64 doch ohnehin fast alles kann? Ganz einfach, Commodore hat zwar diesem Computer sehr viele Möglichkeiten mit auf den Weg gegeben, doch leider unterstützt das Basic V 2.0 nur wenige davon. Aus diesem Grund entstanden zahlreiche Basic-Erweiterungen und Toolkits. Außerdem zeichnen sich die Floppies nicht gerade durch übermäßige Geschwindigkeit aus, weshalb auch in diesem Bereich einiges an Zubehör (Speeder) entwickelt wurde.

Es gibt sogar regelrechte Allroundgenies, die sowohl Basic-Erweiterung, Speeder, aber auch Freezer (Kopiersysteme) und andere Funktionen in sich vereinen. Schließlich seien noch Module genannt, die den C64 beispielsweise um eine für DFÜ dringende serielle Schnittstelle ergänzen, oder ihn in ein Meßgerät verwandeln. Kurz gesagt, die Auswahl ist groß, daher stellen wir heute einiger der wichtigsten Module vor.

### Final-Cartridge III



Modultyp: Multifunktionsmodul  
Preis: 89 Mark

Die Final-Cartridge III bietet als Multifunktionsmodul eine Menge Utilities für jede Anwendung. Nach dem Einschließen in den Expansion-Port erscheint das Desktop des Moduls. Von dort kommt man in die einzelnen Utilities, kann sich über die Cartridge informieren oder zu Basic zurückkehren bzw. das Modul abschalten. Im Desktop wird durch Pull-down-Menüs und übersichtlich gestaltete Oberflä-

che die Arbeit zum Kinderspiel. Mehr als 60 neue Basic-Kommandos unterstützen die Arbeit des Basic-Programmierers und das Basic-Toolkit hilft dabei auch sehr. Der Assembler-Programmierer kann auf einen leistungsfähigen Maschinensprachemonitor zurückgreifen, der ohne Speicherplatz im C64 auskommt. Außerdem ist ein Freezer integriert, mit dem man Spiele unterbrechen und sie auf Diskette oder Tape speichern kann. Programme werden von Diskette und Kassette mit einem eingebauten Speeder geladen bzw. gespeichert. Für Spielefans sind die Möglichkeiten zur Vermeidung von Spritkollisionen, Joystick-Swap und Autofire bestimmt interessant. Alles in allem bietet dieses Modul viele nützliche Tools und Utilities für einen breiten Kreis von Computernfans.

### Action Replay Cartridge VI

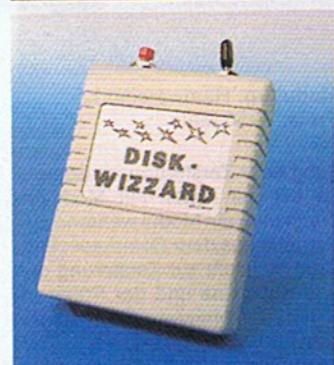


Modultyp: Multifunktionsmodul  
Preis: 119 Mark

Die Action Replay Cartridge ist wie die Final Cartridge ein Multifunktionsmodul und ist eine wertvolle Hilfe für Programmierer, Spieler und Grafiker. Neben einem Fast-Load-/Save-System bietet dieses Modul einen Freezer, mit dem Grafiken aus Programmen und Spielen gedruckt und gespeichert werden können. Der Ausdruck kann sogar in doppelter Breite und Höhe ausgeführt werden, und Farbwerte werden in 16 Graustufen umgerechnet. Es ist möglich, die Grafiken in verschiedenen Formaten auf Disk zu speichern. Für Spielefans hat die Cartridge Spritekiller und einen Part zum Finden von Trainer-POKES auf Lager, außerdem noch einen komfortablen Maschinen-

sprache- und Diskettenmonitor, die kein Byte RAM belegen. Weitere Utilities sind ein Superpacker, Text-Modify, Fast-Disk-Copy, Fast-file-Copy, Fast-Format, Centronics-Interface und Turbo-Tape. Zum bequemen Arbeiten sind die Funktionstasten mit DOS-Befehlen belegt. Die beigelegte Software-diskette unterstützt den Nutzer der Cartridge und beinhaltet sehr viele Tools fürs Programmieren.

**Disk Wizzard**



**Modultyp:** Disk-Tool  
**Preis:** 59 Mark

Disk Wizzard ist ein Modul, das die verschiedensten Floppy-Utilities bietet. Über ein gut gestaltetes Menü kann der Anwender die verschiedensten Manipulationen an Disketten vornehmen. Im Grundmenü wählt man zwischen neun Punkten: Directory anzeigen, Name/ID ändern, Schreibschutz, Floppybefehle senden, Wiederherstellung des Directory (Defomat), Manipulieren von Files auf Diskette, Directory-Sorter, Diskettenmonitor und Suchen von Texten auf Diskette. Im Menü wird mit den Cursorstasten und Space gewandert und mit RETURN ausgewählt. Der Disk-Wizzard eignet sich hervorragend, um Ordnung auf Disketten zu schaffen, Fehler (z.B. Scratch, Formatierung) auszubügeln und Disketten zu schützen.

**Simons' Basic**



**Modultyp:** Basic-Erweiterung  
**Preis:** 9,85 Mark

Die legendäre Basic-Erweiterung Simons' Basic gibt es auf Diskette und auch in Modulform. Das Modul von Simons' Basic beinhaltet

et eine Unmenge von nützlichen Basic-Befehlen, so daß das Programmieren in Basic zum Kinderspiel wird. Im Toolkit stehen Renumber, Auto, Funktionstastenbelegung, Find-Funktion, Old, Variablendump und Befehle zur Arbeit mit dem Diskettenlaufwerk zur Verfügung. Zusätzlich Lishilfe und Möglichkeiten zum Programmschutz sind ebenfalls integriert. Außerdem unterstützt Simons' Basic durch zusätzliche Befehle die Programmierung, Bewegung und Animation von Sprites, die Arbeit im Grafikmodus (Setzen von Punkten, Ziehen von Linien, Kreisen, Ellipsen und Rechtecken), das Ändern von Zeichensätzen und die Programmierung von Musik. Die Befehle zur Abfrage von Joystick, Paddle oder Lightpen runden die Sache ab. Insgesamt bietet Simons' Basic über 100 neue Befehle und ist dem Basic-Programmierer, der keine Assembler-Kenntnisse hat, eine wertvolle Hilfe, eigene professionelle Programme zu schreiben.

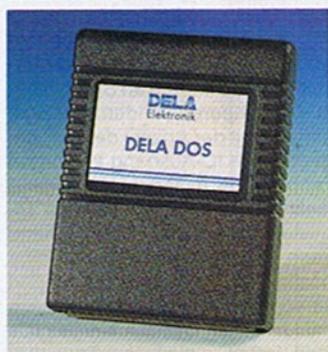
**Frequenzmesser RS232**



**Modultyp:** Testmodul  
**Preis:** 98 Mark

Mit Hilfe des Frequenzmessers kann man Schwingungen von 0 bis 99 MHz messen. Nach dem Einschub des Moduls und Laden der mitgelieferten Software kann es losgehen. Hat man sich eingearbeitet, läßt sich diese Modul vielfältig einsetzen. Es ist für Hobbybastler ein guter Ersatz für ein teures Meßgerät.

**Dela-DOS**



**Modultyp:** Multifunktionsmodul  
**Preis:** 39,50 Mark

Mit Dela-DOS ist der Nutzer in der Lage, komfortabler mit dem Diskettenlaufwerk zu arbeiten und die Programmierarbeit wird unterstützt. Das Laden und Speichern wird achtmal schneller, und durch die Funktionstastenbelegung wird die Arbeit mit dem Computer wesentlich vereinfacht. Außerdem ist die Tastatur durch Kombinationen belegt, daß zusätzliche Cursor-Funktionen und Kommandos zur Verfügung stehen. Beim Programmieren können Zahlen im Binär-, Hexa- und Oktal-Format verarbeitet werden. Eine Centronics-Schnittstelle und die Herstellung von Bildschirmhardcopies sind weitere Features dieses Moduls. Für Programmierer und Nutzer mit vielen Diskettenzugriffen ist Dela-DOS eine ideale Unterstützung.

Dela-DOS: Bezugsquelle: Plus-Elektronik GmbH, Marienstr. 2, 3016 Seelze 1

**Diashowmaker**

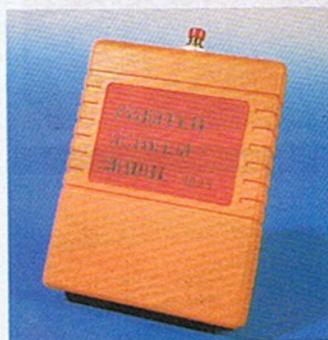


**Modultyp:** Grafik-Tool  
**Preis:** 79 Mark

Der Diashowmaker ist ein Universalmodul, mit dem man Grafik- und Textbildschirme aus laufenden Programmen speichern kann und später weiterverarbeitet. Durch Zusammenhängen von gefreezten Bildern kann man seine eigene Diashow zusammenstellen, Bilder in andere Formate konvertieren, Zeichensätze und Sprites aus fremden Programmen ausbauen und speichern. Der Einbau von gespeicherten Grafiken und Sprites in Basic-Programmen ist auch möglich und problemlos durch die beigelegte Seversoftware zu realisieren.

Die gespeicherten bzw. gefreezten Bilder können als Hardcopy (Poster-, Micro- und Farbharcopy) gedruckt werden. Außerdem bietet das Modul einen Graustufeneditor, mit dem Farbbilder für den Schwarzweißausdruck vorbereitet werden. Im Parametermenü nimmt der Anwender alle Anpassungen für den Druck vor. Unterstützt wird dieses Modul durch eine beigelegte Diskette mit Steuersoftware. Für Freunde von Grafik und Druck ein recht sinnvolles Arbeitsmittel.

**Printer-Screen-Modul**



**Modultyp:** Drucker-Tool  
**Preis:** 49,50 Mark

Ein weiteres druckunterstütztes Modul ist das Grafikmodul. Mit diesem Modul können problemlos Grafiken und Sprites als Hardcopy gedruckt oder auch gespeichert bzw. geladen werden. Im Hauptmenü wird dann zwischen Laden, Speichern, Drucken (seriell oder parallel) und Betrachten ausgewählt. Das Modul verarbeitet Koala-Bilder und Grafiken im Doodle-Format. Drucken kann man schwarzweiß (mit Graustufen) und farbig. Der Farbdruck ist aber nur mit einem Okimate 20 möglich. Gute Möglichkeiten bietet dieses Modul für Grafikdiebe, die ihr Werk auf Papier bringen wollen.

**IC-Tester**

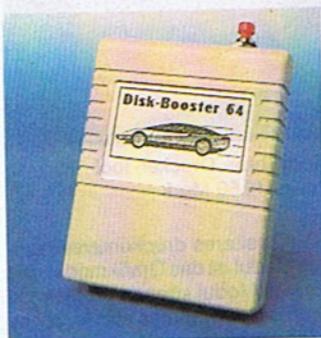


**Modultyp:** Testmodul  
**Preis:** 79 Mark

Mit dem IC-Tester kann man TTL-IC und kompatible Schaltkreise (55xx, 56xx, 74xx, LSxx, 75xx usw.) erkennen, prüfen und messen. Erkannte Bausteine werden analysiert und das Schaltbild ausgegeben. Dazu bietet das Modul die komplette Anschlußtafel und die Wahrheitstabelle. Die Schaltbilder und Tabellen können ausgedruckt oder auch ausgeplottet werden. Auf der beiliegenden Diskette ist eine Bibliothek von ca. 100 verschiedenen Chiptypen gespeichert. Diese Bibliothek kann nach eigenen Vorstellungen erweitert werden. Mit dem beiliegenden Grafikprogramm lassen sich die Symbole weiterverarbeiten.



**Disk-Booster**



**Modultyp:** Diskutility  
**Preis:** 39,50 Mark

Mit dem Disk-Booster bringt man seinen Computer in Schwung. So können Programme von der Floppy ca. acht- bis zehnmal schneller geladen werden und das For-

matieren einer Diskette geht extrem schneller. Zusätzlich werden die Funktionstasten mit beliebigen Befehlen (z.B. LIST, LOAD usw.) belegt. Ein Reset-Taster ist ebenfalls integriert. Disk-Booster ist ein Modul, mit dem man seine Floppy gut auf Trab bringt und die langen Lade- und Speicherzeiten stark verringern kann.

**Interface**



**Modultyp:** Interface  
**Preis:** 49 Mark

Das RS232-Interface ermöglicht dem Nutzer, mit allen anderen Computern, die eine RS232-Schnittstelle haben, zu kommunizieren. Der C64 bekommt so eine normgerechte Schnittstelle, die auch die richtigen Pegel von +12 und -12 Volt bereitstellt. Das Modul kann aber nur an den C64-Modellen betrieben werden, die am User-Port an den Pins 10 und 11 eine Wechselspannung abgeben. Andernfalls müssen Sie das Modul mit einem Steckernetzteil betreiben. An die 25polige D-Sub-Buchse, die sich am Ende des Moduls befindet, wird der jeweilige andere Computer angeschlossen bzw. ein Drucker oder ein Modem angeschlossen. Für Computerfans, die Daten an einen anderen Computer mit der entsprechenden Schnittstelle übertragen oder einen Drucker am User-Port betreiben wollen, ist dieses Modul eine geeignete Lösung.

Der User-Port-Protector ist ein wirksamer Schutz vor Beschädi-

Bezugsquelle für alle Module: Conrad Electronic GmbH, Klaus-Conrad-Str. 1, W-8452 Hirschau; Tel. 09622/30-111

**64 User-Port-Protector**



**Modultyp:** Hardwaremodul  
**Preis:** 49,50 Mark

gung oder Zerstörung im Computer bei der Arbeit mit Modulen. Wenn man ein Modul während des Betriebs aus dem Computer zieht, kann es leicht zur Zerstörung des Port-Bausteins und der Puffer im C64/128 kommen. Das Modul schützt wirkungsvoll vor Überspannungen und Zerstörungen und ist ein gutes Hilfsmittel für Hardwarefreaks.

# Der Expansion-Port, das unbekannte Wesen

von Hans-Jürgen Humbert

**P**aten für die Entwicklung des C64 waren der PET, die 80er-Reihe und für den Heimwender der VC 20. Der C64 ist damals von seinen Entwicklern als »offenes System« geplant worden. Was das heißt? Stellen Sie sich vor, Sie nutzen den C64 nur für ein bestimmtes Programm, z.B. nur für Textverarbeitung. Dann kennen Sie doch sicher dieses Spiel: Computer anschalten, Diskette mit dem Textverarbeitungsprogramm in die Floppy legen, starten, Diskette raus und die Diskette mit den Textdateien rein. Jetzt können Sie endlich anfangen zu arbeiten. Für einen kurzen Text ist dies ziemlich viel Aufwand. Was macht man also? Es wird wieder die alte Schreibmaschine aus der Ecke geholt. Für solche und ähnliche Probleme hat Commodore jedoch vorgesorgt und hinten am C64 den Expansion-Port vorgesehen. Dort werden alle wichtigen Leitungen des Rechners zusammengeführt. Wichtige Programme lassen sich auf ein EPROM brennen, in eine spezielle Karte setzen und in den Expansion-Port stecken. Diese Programme werden dann beim Einschalten des Computers gleich in seinen Speicherbereich eingeblendet und sofort ausgeführt. Dies bedeutet, um bei unserem Beispiel zu bleiben, daß

**Der Expansion-Port gehört meist zu den Stiefkindern in der Literatur. Dabei ist er wesentlich universeller ausgelegt als der User-Port, denn über ihn kommt man an die komplette Hardware des C64 direkt heran.**

direkt nach dem Einschalten des C64 die Textverarbeitung zur Verfügung steht.

Ein offenes System bedeutet also, daß man seinen Computer nach ganz speziellen Wünschen erweitern kann. Dies ist nicht nur auf bestimmte Programme bezogen, sondern auch auf die Hardware. Sie können den C64 mit den entsprechenden Modulen zum Meßcomputer aufrüsten oder ihn zur Steuerung beliebiger Systeme einsetzen.

## Der Expansion-Port

Der Expansion-Port besteht aus einem 44-Pin-Steckverbinder, wobei 22 Kontakte oben und 22 Kontakte unten im Rastermaß 2,51 mm angeordnet sind. Diese Kontakte sind mit den wichtigsten Bausteinen im C64 verbunden. Der gesamte Adreß- und Datenbus ist herausgeführt. Die Leitungen besitzen weder Abschlußwiderstände noch sind sie gepuffert. Was will

uns das sagen? Dazu müssen wir uns etwas in die Tiefen der Hardware begeben. Wie Sie vielleicht wissen, gibt es in der Computertechnik nur die zwei Zustände 0 und 1. Dabei ist 0 die Spannung 0 Volt zugeordnet und 1 die Spannung + 5 Volt (positive Logik). Man verzieht aber nur allzu leicht, daß man nicht mit idealen Bausteinen arbeitet, sondern mit realen, und die verbrauchen dummerweise auch Strom. Jeder Ausgang eines ICs kann nur einen bestimmte Menge Strom abgeben. Man bezeichnet die Menge an Strom nicht in Milliampere, sondern rechnet einfach mit der Anzahl der Eingänge, die ein IC-Ausgang versorgen kann. Denn in jeden IC-Eingang fließt ein kleiner Strom, wenn er angesteuert wird. Dementsprechend kann jeder IC-Ausgang nur eine bestimmte Zahl von Eingängen versorgen. Man bezeichnet die Anzahl mit »Fan Out«. In einigen ICs sind intern einige Eingänge zusammengeschaltet, die dann natürlich den Ausgang des vorheri-

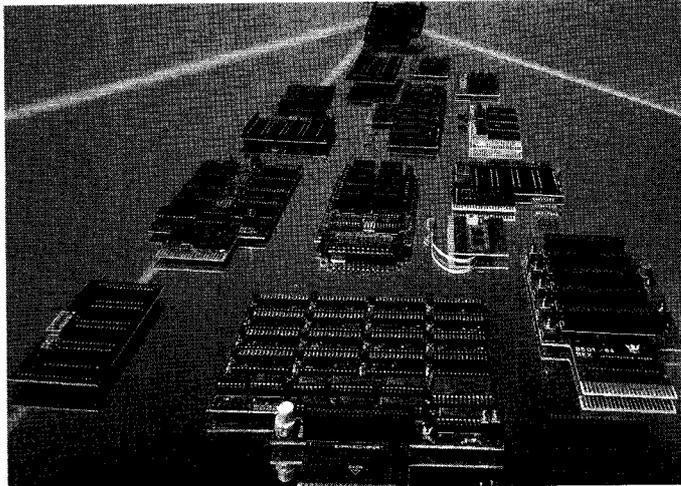
gen Bausteins zusammen belasten. Dies ergibt dann den »Fan In«. Dazu ein kleines Beispiel:

Ein normaler TTL-Chip hat ein »Fan Out« von 10, d.h. er kann zehn Eingänge sicher mit dem nötigen Strom versorgen. Ein SN 7475 (Speicherbaustein für 4 Bit) besitzt einen Speichereingang für vier Flipflops; intern sind bei ihm vier Eingänge parallel geschaltet (»Fan In« von 4). Für unser Beispiel bedeutet das, daß ein TTL-IC nur zwei von diesen Bausteinen versorgen kann.

Die Leitungen, die aus dem Expansion-Port herausgeführt sind, können maximal ein LS-TTL-IC treiben. Deshalb darf auch nur maximal ein Modul im Expansion-Port betrieben werden. Ein Modul darf nur im ausgeschalteten Zustand des Rechners ein- oder ausgesteckt werden. Eine Zerstörung einiger Bausteine im Modul und/oder im C64 wären die Folge. Außerdem spielt die Leitungslänge zum Modul eine entscheidende Rolle. Die Leitungen sind im C64 intern mit den wichtigsten Bausteinen verbunden. Auch eine nicht angeschlossene längere Leitung belastet durch ihre Kapazität die an ihr angeschlossenen Bausteine im Rechner. So kann es vorkommen, daß durch diese Leitung Daten nicht mehr richtig erkannt werden, was natürlich einen Computerabsturz zur Folge hat. Der Expan-

sion-Port läßt sich also, wie Sie nach diesen Ausführungen unschwer erkennen können, nicht so einfach verlängern.

Nach so viel Theorie endlich wieder zur Praxis. Von einigen Herstellern werden Module für den Expansion-Port angeboten. Diese sind so ausgelegt, daß sie die einzelnen Leitungen möglichst wenig belasten. Dafür gibt es einige Tricks, die hier aufzuzählen wenig Sinn hätte. Aber mit einem gekauften fehlerfreien Modul kann man den Expansion-Port nicht zerstören. Anders sieht es schon wieder bei den Verlängerungen der Ports aus. Sind diese nicht gepuffert, d.h. mit einigen ICs zur Verstärkung der Signale ausgerüstet, kann es vorkommen, daß manche Module ihren Dienst nicht verrichten können und dann der C64 abstürzt. Commodore hat immer wieder unterschiedliche Chips in die Rechner eingesetzt. So kann also der Fall auftreten, daß eine Erweiterung bei Ihrem Freund anstandslos arbeitet, bei Ihnen aber nicht. Dagegen läßt sich leider nichts unternehmen. Ähnlich sieht es mit den sog. Port-Erweiterungen aus. Achten Sie peinlich genau darauf, daß nur ein Modul eingeschaltet ist. Zwei Module, die gleichzeitig über den Bus angesprochen werden, werden sich nicht sonderlich gut vertragen. Auch wird nicht im-



**Mit diesen Karten für den Expansion-Port wird der C64 noch leistungsfähiger**

mer das stärkste Modul gewinnen, sondern in 99 Prozent aller Fälle wird der C64 abstürzen. Trotzdem soll an dieser Stelle eine Lanze für die Erweiterungsplatinen gebrochen werden. Der Stecker am Expansion-Port ist nicht einer der kräftigsten. Durch wiederholtes Stecken von immer anderen Modulen leiert er schnell aus und es geht gar nichts mehr. Wenn Ihnen Derartiges schon häufig passiert ist, sollten Sie die Anschaffung eines Erweiterungsmoduls überlegen. Wackeln Sie bitte nie im ein-

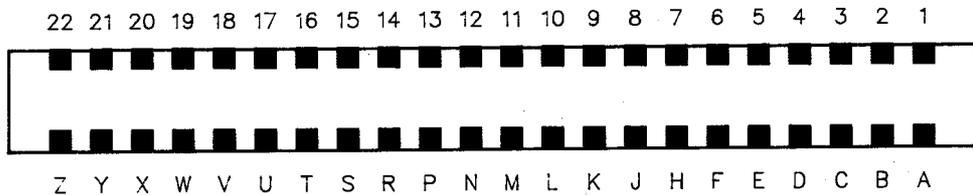
geschalteten Zustand des C64 am eingesteckten Modul. Der Computer ist schneller zerstört, als Sie denken. Schalten Sie erst den Computer aus, nehmen das Modul heraus und reiben Sie die Kontakte mit einem Radiergummi ab. Verwenden Sie kein Lösungsmittel oder versuchen Sie etwa die Kontakte neu zu verzinnen. In den meisten Fällen geht das schief. Stecken Sie jetzt das Modul wieder in den C64 und versuchen Sie es erneut. Meistens klappt es wieder. Brauchen Sie mehrere Program-

me immer wieder, so sollten Sie sich für eine große EPROM-Karte entscheiden. Auf dieser können Sie mehrere 100 KByte an Programmen unterbringen. Dort läßt sich auch softwaremäßig von Programm zu Programm umschalten, ohne daß Sie Ihren Rechner ausschalten müssen.

Angenommen, Sie werden vor die Wahl gestellt, einen EPROM-Brenner für den Expansion-Port oder für den User-Port zu kaufen: Bedenken Sie dabei, daß beim Expansion-Port-Modul die Software gleich mit auf der Karte ist, während sie bei dem anderen Modul immer von Diskette nachgeladen werden muß. Das ist der große Vorteil bei den Expansion-Port-Modulen: Die Software ist sozusagen als Hardware gleich dabei.

Während alle anderen Schnittstellen des C64 sich als Spezialisten präsentieren, zeigt sich der Expansion-Port als der Alleskönner. Was die anderen Ports können, kann er schon lange, aber er ist auch der empfindlichste von allen. Wenn Sie dort einen Fehler machen, kann es die Hardware des gesamten Computers treffen. Aber keine Angst. Wenn Sie vorsichtig mit ihm umgehen, eröffnet er Ihnen ganz neue Möglichkeiten. Sie können wie mit keinem anderen Port direkt in den Computer eingreifen.

## Expansion-Port



NAME	PIN	BEZEICHNUNG
GND	1	Erdung
+5 VDC	2	(User-Port und Steckmodule dürfen zusammen nicht mehr als 450 mA verbrauchen.)
+5 VDC	3	
IRQ	4	Interrupt-Request-Leitung zum 6510 (Aktiv-L-Pegel)
R/W	5	Lesen/Schreiben
DOT		
CLOCK	6	8,18 MHz Video-Dot-Clock
I/O1	7	Ein-/Ausgabe-Bereich 1 bei \$DE00-\$DFFF (Aktiv-L-Pegel LS TTL-Ausgang)
GAME	8	Aktiv-L-Pegel LS TTL-Eingang
EXROM	9	Aktiv-L-Pegel LS TTL-Eingang
I/O2	10	Ein-/Ausgabe-Bereich 2 bei \$DF00-\$DFFF (Aktiv-L-Pegel LS TTL-Ausgang)
ROML	11	Ausdecodierter 8K-RAM/ROM-Bereich bei \$8000 (Aktiv-L-Pegel LS TTL-Ausgang)
BA	12	Bus-Available Signal vom VIC-Chip 6569 (nicht gepuffert, max. 1 LS TTL-Last)
DMA	13	Direct-Memory-Access-Request-Leitung (Aktiv-L-Eingang, LS TTL)
D7	14	Datenbus-Bit 7
D6	15	Datenbus-Bit 6
D5	16	Datenbus-Bit 5
D4	17	Datenbus-Bit 4
D3	18	Datenbus-Bit 3
D2	19	Datenbus-Bit 2
D1	20	Datenbus-Bit 1
D0	21	Datenbus-Bit 0

NAME	PIN	BEZEICHNUNG
GND	22	Erdung
GND	A	
ROMH	B	Ausdecodierter 8K-RAM/ROM-Bereich bei \$E000 (Aktiv-L-Pegel LS TTL-Ausgang)
RESET	C	6510 RESET-Anschluß (Aktiv-L)
NMI	D	6510 Not Maskable Interrupt (Aktiv-L)
Ø2	E	Phase 2 Systemclock
A15	F	Adreßbus Bit 15
A14	H	Adreßbus Bit 14
A13	J	Adreßbus Bit 13
A12	K	Adreßbus Bit 12
A11	L	Adreßbus Bit 11
A10	M	Adreßbus Bit 10
A9	N	Adreßbus Bit 9
A8	P	Adreßbus Bit 8
A7	R	Adreßbus Bit 7
A6	S	Adreßbus Bit 6
A5	T	Adreßbus Bit 5
A4	U	Adreßbus Bit 4
A3	V	Adreßbus Bit 3
A2	W	Adreßbus Bit 2
A1	X	Adreßbus Bit 1
A0	Y	Adreßbus Bit 0
GND	Z	Erdung

**Der Expansion-Port mit all seinen Leitungen**

Ein Strich über dem Signalnamen bedeutet Aktiv-L