



# Auf vollen

Gerade etablieren sich die Sechsfach-CD-Laufwerke als Standard, und schon kommen die Achtfach-, ja sogar erste Zehnfach-Drives. Doch bringen die neuen Laufwerke einen spürbaren Geschwindigkeitsvorteil? CHIP hat 18 brandneue Sechs-, Acht- und Zehnfach-Laufwerke getestet und gibt in einer Kaufberatung Tips, wie Sie das passende finden. Außerdem im Test: zehn CD-Brenner.

## Laufwerke im Test

### Das 1. Zehnfach-Laufwerk S. 103

Optics Storage 852

### Achtfach-Laufwerke S. 102

Aztech CDA-868-011

Chinon CDS-585

Hitachi CDR-7930

Octek CDR-1300A

Optics Storage 8422

Samsung SCR-830

Wearnes CDD-820

### Sechsfach-Laufwerke S. 96

Aztech CDA-668-011

Creative 620 E

Goldstar GCD-R560B

Hitachi CDR-7830

Mitsumi FX-600S

NEC CDR-1300A

Philips PCA-62CR-M1

Plextor PX-63CS

TEAC CD-56S

Toshiba XM-5522B

Von Double-Speed-CD-Laufwerken spricht heute kein Mensch mehr. In den vergangenen zwölf Monaten wurden neue Rechner standardmäßig meist mit Quad-Speed-CD-Laufwerken verkauft. Doch nur noch 100 Mark mehr als diese Vierfach-Drives kosten die aktuellen Sechsfach-Modelle, die gerade erst zur Standardausstattung werden. Und auch die zur Computermesse CeBIT '96 vorgestellten ersten Achtfach- und Zehnfach-Drives sind durchaus schon erschwinglich.

Vierfach, sechsfach, achtfach, zehnfach – da verliert man schnell die Übersicht: Was soll man kaufen? Soll man umrüsten? Bringen die schnelleren Laufwerke tatsächlich Vorteile?

CHIP hat darum alle neuen Laufwerke getestet, teilweise direkt auf der CeBIT, wo sie erstmals präsentiert wurden. Der CHIP-Test beweist: Nicht alles, was sich schneller dreht, schaufelt auch doppelt so schnell Daten in den Rechner. Oftmals liefert ein Durchlauf keine konstante Datenrate, sondern transportiert die Daten mit Abweichungen bis zu 15 Prozent zum Rechner. Das liegt an der unterschiedlichen Dichte der Datensektoren auf einer CD. Da auf den inneren Spuren weniger Daten Platz finden, muß sich hier das Laufwerk schneller drehen als auf den äußeren Spuren. Das Laufwerk ist so gezwungen, die CD ständig abzubremesen und erneut zu beschleunigen, je nach Lage des Lesekopfes.

Diese hohen Anforderungen an Mechanik und Elektronik umgehen einige Hersteller, indem die Drehzahl der CD

nur in kleinen Bereichen geändert wird. Die Folge: Werden Daten von den inneren Bereichen gelesen, sinkt die Transfer-rate. Da aber eine CD von innen nach außen mit Daten gefüllt wird, macht sich dieser Effekt durchaus bemerkbar.

## o Kritische Werte

Eine maßgebliche Kenngröße ist die Zugriffszeit. Sie gibt an, wie schnell der Laser an eine bestimmten Spurlage auf der CD positioniert werden kann. Falls die Daten verstreut auf der CD liegen, kann ein Sechsfach-Laufwerk mit einer kurzen Zugriffszeit schneller sein als ein träges Achtfach-Laufwerk.

Wichtig ist auch die Fehlerkorrekturfähigkeit des CD-ROM-Laufwerks. Wenn die Oberfläche der CD – etwa infolge eines Kratzers oder durch Schmutz – den Laserstrahl nicht mehr zu den Höhen und Tiefen der Aluminiumschicht durchläßt, tritt ein solcher Fehler auf. Allerdings sind auf der Silberscheibe spezielle Felder zur Korrektur dieser Fehler aufgebracht, mit denen sich kleinere Probleme ausbügeln lassen. Voraussetzung dafür ist aber eine funktionsfähige Korrekturanlage des Laufwerks.

Zwar arbeitet die Korrektur heute bei fast allen Geräten, doch oftmals bremsen manche Laufwerke auf zweifache oder vierfache Geschwindigkeit ab, um die Fehler zu bereinigen. Schnelle CD-ROM-Drives rauschen dagegen mit Volldampf über die Problemfelder. Auf der Verpackung stehen derartige Angaben freilich nicht. Deshalb ermittelte das CHIP-Testlabor die Qualitäten der Fehlerkorrektur mit einer speziell präparierten CD.

## o Mechanik ist immer im Spiel

Immer wichtiger wird die Fehlerkorrektur auch wegen der mechanischen Unzulänglichkeiten der CD-Technik. Häufig kann eine CD nicht genau genug auf dem Transportdorn zentriert werden. Die Folge ist eine Unwucht, die bei den hohen Rotationsgeschwindigkeiten zu Vibrationen führt. Eine gute Geometrie des Dorns oder die Verwendung von heute nur noch selten anzutreffenden CD-Caddys vermeidet diesen Effekt, der zu Leseproblemen führen kann. Experten bei Toshiba haben ausgerechnet, daß die

## Alles über CD-Laufwerke

Grundlagen	S. 94
Die Testgeräte im Detail	S. 96
Schnittstellen	S. 100
Technische Daten	S. 106
So hat CHIP getestet	S. 108
Testergebnisse	S. 110
Fazit Test CD-Laufwerke	S. 110
Kaufberatung Laufwerke	S. 112
Zehn CD-Writer im Test	S. 116
Fazit Test CD-Writer	S. 126



# Touren







höchstmögliche Rotationsgeschwindigkeit des CD-Systems die 16fache Geschwindigkeit sei und daß Datentransferraten bis zu 2,4 Megabyte pro Sekunde erreicht werden könnten. Vor einem Jahr galt noch achtfache Geschwindigkeit als das machbare Maximum.

o In naher Zukunft: DVD-ROM

Fast schon marktreif sind die neuen Laufwerke, die mit dem DVD-ROM-Standard (DVD = Digital Video Disk) zurechtkommen. Das Tolle daran: Auf die einfachste DVD passen bereits 4,7 Gigabyte,

also mehr als siebenmal mehr als auf eine derzeitige CD-ROM. Eine einseitige DVD mit zwei Ebenen kann 8,5 Gigabyte speichern, die doppelseitigen 9,4 und 17 Gigabyte. Komplette Spielfilme auf CD sind dann absolut kein Problem mehr.

Neben der höheren Datendichte, die eine kurzwelligere Laserdiode notwendig macht, bläst vor allem die Multilayer-technik das Speichervolumen auf. Der Trick: Während des Auslesevorgangs der inneren Schicht strahlt eine Lichtquelle durch die äußere, teildurchlässige Schicht. Diese Schicht kann der Laser auslesen,

indem er exakt auf sie fokussiert. Die beidseitig lesbare DVD enthält zwei solcher Schichtkombinationen.

Interessant an der DVD-Technik ist auch, daß alte CD-ROMs mit den neuen Laufwerken, die noch in diesem Jahr kommen sollen, gelesen werden können. Auch DVD-Writer soll es bald geben.

Der anvisierte Preis für DVD-Laufwerke steht noch in den Sternen. Schon 1998 sollen aber genausoviel DVDs wie CDs verkauft werden. *Jörg Lorenz*  
(*Tips für den CD-Laufwerkskauf finden Sie in der Kaufberatung nach dem Test*)



Geschwindigkeit	befriedigend
Fehlerkorrektur	sehr gut
Handhabung	gut
Gesamtnote	gut
Preis (ca.)	320 Mark

### Aztech CDA-668-01ISE Zeta

6xSpeed

Der in Singapur beheimatete Soundkartenhersteller Aztech schickt mit dem Zeta ein Sechsfach-Laufwerk ins Rennen. Als Interface verwendet es den mittlerweile als allgemeinen Standard anerkannten ATAPI-Anschluß.

Die Übertragungsrate des Geräts ist nicht konstant, sondern variiert leicht. Mit einem

Mittel von 919 Kilobyte pro Sekunde liefert es klassengerechte Leistung. Die Zugriffszeit ist mit 221 Millisekunden nicht gerade berühmt, was auf die Geschwindigkeitsnote durchschlägt.

Die Fehlerkorrektur arbeitet hingegen mustergültig: Null Fehler sind nicht weiter zu unterbieten. Während der

Korrektur wird die Übertragungsgeschwindigkeit nicht heruntergeschaltet wie bei vielen anderen Laufwerken im Test.

**CHIP meint:** Ein preiswertes, gutes Sechsfach-Laufwerk mit eher gemächlicher Zugriffszeit, aber mustergültiger Fehlerkorrektur.



Geschwindigkeit	befriedigend
Fehlerkorrektur	sehr gut
Handhabung	gut
Gesamtnote	gut
Preis (ca.)	- *

\* Preis stand noch nicht fest

### Creative Labs CD-620 E

6xSpeed

Beim neuen Laufwerk vom Soundblaster-Hersteller Creative Technology steigt die Übertragungsrate von den inneren Positionen zu den äußeren leicht an. Mit einem Mittel von 921 Kilobyte pro Sekunde liefert es die zu erwartende Performance.

Die Zugriffszeit ist mit 206 Millisekunden nicht berau-

schend, aber annehmbar. Während der Fehlerkorrektur schaltet das Gerät die Geschwindigkeit herunter – bei Bedarf bis auf Double-Speed – fährt sie aber anschließend wieder zu voller Leistung hinauf. Mit null Fehlern ist das Ergebnis hervorragend.

Mit einem Speicherbedarf von nur 15 Kilobyte hebt sich

der DOS-Treiber wohltuend ab; Spielefreaks werden dies zu schätzen wissen.

**CHIP meint:** Das Creative-Laufwerk ist preiswert und gut. Bei Korrektur wird herunter- und wieder sauber heraufgefahren. Das Korrekturergebnis ist hervorragend.



Geschwindigkeit	gut
Fehlerkorrektur	ausreichend
Handhabung	sehr gut
Gesamtnote	befriedigend
Preis (ca.)	250 Mark

### Goldstar GCD-R560B

6xSpeed

Goldstars Laufwerk bietet eine Übertragungsrate, die über die gesamte Fläche der CD gleichmäßig 900 Kilobyte pro Sekunde beträgt. Die Zugriffszeit ist mit 150 Millisekunden hervorragend.

Die Fehlerkorrektur gibt weniger Anlaß zur Begeisterung; sie arbeitet nicht gerade effektiv. 593 Fehler blieben

übrig, obwohl sich das Laufwerk fast fünfzig Minuten Zeit für die Arbeit ließ – damit liegt das Laufwerk im Testfeld hinten. Während der Korrektur sinkt die Übertragungsrate bis auf 16 Kilobyte pro Sekunde, anschließend wird wieder hochgeschaltet.

Für senkrechten Einbau sind vier Haltenippel vorgese-

hen, die jedoch ausgesprochen schwer zu bedienen sind. Das Laufwerk neigt mitten im Zugriff zu Vibrationen, an denen die CD schuldlos ist.

**CHIP meint:** Hervorragende Zugriffszeit, aber eine schlechte Fehlerkorrektur kennzeichnen das preiswerte Laufwerk.



Geschwindigkeit	sehr gut
Fehlerkorrektur	gut
Handhabung	befriedigend
Gesamtnote	gut
Preis (ca.)	— *
* stand noch nicht fest	

## Hitachi CDR-7830

**6xSpeed**

Hitachis ATAPI-Laufwerk arbeitet laut Herstellerangabe mit sechsfacher Geschwindigkeit. Im Test legte das Laufwerk gar noch eins drauf: Die gleichmäßige Übertragungsrate lag bei 1047 Kilobyte pro Sekunde, was nahezu siebenfacher Geschwindigkeit entspricht. Die Zugriffszeit ist ebenfalls beein-

druckend: 164 Millisekunden plazieren das Laufwerk ganz oben im Testfeld.

Die Fehlerkorrektur arbeitet effektiv und übersieht keinen einzigen Fehler. Während des Korrigierens wird die Übertragungsgeschwindigkeit bei Bedarf bis auf 72 Kilobyte pro Sekunde heruntergefahren. Das Hochschalten ge-

schieht ebenfalls prompt, allerdings dauerte das Lesen der Fehler-CD insgesamt mehr als zehn Minuten.

**CHIP meint:** Das Hitachi-Drive ist ein sehr schnelles Laufwerk, dessen Fehlerkorrektur sich für seine gründliche Arbeit jedoch recht viel Zeit läßt.



Geschwindigkeit	befriedigend
Fehlerkorrektur	ausreichend
Handhabung	sehr gut
Gesamtnote	befriedigend
Preis (ca.)	270 Mark

## Mitsumi FX-600S

**6xSpeed**

Die Übertragungsrate des FX-600S lag im Mittel bei 900 Kilobyte pro Sekunde. Damit erreicht das Gerät die Geschwindigkeit, die von einem Sechsfach-Laufwerk zu erwarten ist.

Die Fehlerkorrektur arbeitet einigermaßen gründlich – alle bis auf neun Fehler –, jedoch um einen hohen Preis:

Wenn der Laserabtaster auf Kratzer oder andere Fehler stößt, wird auf Single-Speed (150 Kilobyte pro Sekunde) zurückgeschaltet, und dabei bleibt es. Das führt zur Abwertung bei der Fehlerkorrekturnote. Insgesamt benötigt das Gerät mehr als 25 Minuten für den Fehlertest – eine kleine Ewigkeit.

Ein vertikaler Einbau des Laufwerks ist nur in einer Richtung möglich (Taste nach oben), da lediglich eine Reihe Haltenippel für die CD vorgesehen sind.

**CHIP meint:** Das Mitsumi ist ein preiswertes Gerät, das jedoch nur sehr mühsam Fehler korrigiert.



Geschwindigkeit	gut
Fehlerkorrektur	gut
Handhabung	gut
Gesamtnote	gut
Preis (ca.)	250 Mark

## NEC CDR-1300A

**6xSpeed**

NECs neues ATAPI-CD-ROM hat eine Übertragungsrate, die stark variiert. Im inneren Bereich der CD wird mit 755 Kilobyte pro Sekunde übertragen, nach außen hin steigt der Wert bis auf 894 Kilobyte pro Sekunde. Im Mittel beträgt er 882 Kilobyte pro Sekunde, was etwa sechsfache Leistung ist.

Die Zugriffszeit ist mit 150 Millisekunden eminent kurz. Die Korrektur schaltet während ihrer Arbeit bis auf Double-Speed herunter, jedoch anschließend wieder vollständig herauf. Nach gut sieben Minuten war der Fehlertest mit null Fehler überstanden – ein Wert im vorderen Drittel des Testfeldes.

Interessantes Detail: Der Gerätetreiber meldet sich mit einem Oak-Copyright. Ein Vertikaleinbau ist möglich.

**CHIP meint:** Ein gutes Laufwerk mit hervorragenden Zugriffszeiten und hoher Geschwindigkeit, die aber etwas gleichmäßiger sein könnte.



Geschwindigkeit	befriedigend
Fehlerkorrektur	sehr gut
Handhabung	gut
Gesamtnote	gut
Preis (ca.)	200 Mark

## Philips PCA-62CR-M1

**6xSpeed**

Der niederländische CD-Erfinder Philips schickte ein Gerät, dessen Übertragungsrate über die gesamte Oberfläche der CD relativ konstant ist und nur leicht ansteigt. Im Mittel bleibt es mit 886 Kilobyte pro Sekunde nur knapp hinter den 900 zurück, die die Klassifizierung „sechsfach“ verlangt. Die Zugriffs-

zeit ermittelte das Labor mit 191 Millisekunden, einem passablen Wert.

Um Fehler besser korrigieren zu können, schaltet Philips bei Bedarf auf vierfach, dreifach oder zweifach herunter, und anschließend ordentlich zurück auf sechsfaches Tempo. Nur einem einzigen Fehler war der Algorithmus

nicht gewachsen – dennoch ein beachtlicher Wert. Mit 315 Sekunden Gesamtdauer im Fehlertest liegt das Philips im vorderen Feld dieses Tests.

**CHIP meint:** Ein gutes, schnelles Laufwerk. Sein einziges Manko: Das PCA62CR-M1 kann nicht vertikal eingebaut werden. o



Geschwindigkeit	befriedigend
Fehlerkorrektur	ausreichend
Handhabung	sehr gut
Gesamtnote	befriedigend
Preis (ca.)	590 Mark

## Plextor PX-63CS

**6xSpeed**

Plextor arbeitet mit SCSI-Schnittstelle und Caddy-Mechanik statt der üblichen Schublade.

Die tatsächliche Übertragungsrate hängt stark von der Leseposition ab: Sie schwankt zwischen 791 Kilobyte pro Sekunde und 901 Kilobyte pro Sekunde. Im Mittel beträgt sie 885 Kilobyte pro Se-

kunde. Mit 178 Millisekunden liegt die Zugriffszeit im guten Bereich.

Die Fehlerkorrektur von Plextor bereitet noch immer Probleme. Sie schaltet das Laufwerk auf Single-Speed (150 Kilobyte pro Sekunde) zurück und während des gleichen Lesevorgangs nie wieder hoch. Die Vollbremsung trägt

dann dazu bei, daß keine Fehler übersehen werden, aber der Fehlertest dauerte geschlagene 21,5 Minuten. Das bedeutet Abwertung bei der Fehlerkorrektur.

**CHIP meint:** Plextors Laufwerk bietet eigentlich Geschwindigkeit, doch die Fehlerkorrektur ist sehr langsam.



Geschwindigkeit	gut
Fehlerkorrektur	ausreichend
Handhabung	gut
Gesamtnote	befriedigend
Preis (ca.)	350 Mark

## TEAC CD-56S

**6xSpeed**

Das Laufwerk von TEAC ist ein weiterer Vertreter der allmählich selten werden- den SCSI-Gilde.

Die Übertragungsrate beträgt konstant 900 Kilobyte pro Sekunde. Die Zugriffszeit von 165 Millisekunden ist sehr gut.

Negativ fällt jedoch die Arbeit der Fehlerkorrektur auf.

Sie schaltet das Laufwerk auf Single-Speed zurück (150 Kilobyte pro Sekunde), diese Einstellung wird während des laufenden Lesevorgangs nicht mehr geändert.

Neun Fehler bleiben trotz dieser radikalen Maßnahme unkorrigiert, was an sich ein guter Wert wäre – doch geschlagene 28 Minuten sind

eine viel zu lange Gesamtdauer für den Fehlertest.

Das TEAC kann vertikal nur in einer Position eingebaut werden.

**CHIP meint:** Das TEAC-Laufwerk zeigt klassengerechte Performance. Die Fehlerkorrektur jedoch ist viel zu langsam.



Geschwindigkeit	gut
Fehlerkorrektur	mangelhaft
Handhabung	gut
Gesamtnote	befriedigend
Preis (ca.)	— *

\* stand noch nicht fest

## Toshiba XM-5522B

**6xSpeed**

Toshibas Laufwerk hat eine leicht ansteigende Übertragungsrate: von 862 Kilobyte pro Sekunde auf 899 Kilobyte pro Sekunde. Im Mittel läuft das Gerät mit 894 Kilobyte pro Sekunde. Die Zugriffszeit von 148 Millisekunden ist sehr gut.

Ganz anders hingegen die Fehlerkorrektur. Die Übertra-

gungsrate geht rapide in den Keller und bricht bis auf 55 Kilobyte pro Sekunde ein. Anschließend wird hochgeschaltet. Mit fast neun Minuten ist die Dauer des Tests viel zu lang. Daß trotz der Denkpause fast eintausend Fehler unkorrigiert bleiben, ist inakzeptabel. Von Toshiba sollte man mehr erwarten dürfen.

Ferner funktioniert das Installationsprogramm nur mit dem Standardpfad, ansonsten wird die CONFIG.SYS falsch eingestellt.

**CHIP meint:** Toshibas Laufwerk hat arge Probleme. Die Fehlerkorrektur muß als „nicht vorhanden“ eingestuft werden. o

## ATAPI oder SCSI – die Qual der Wahl

o Vor einigen Monaten war die Schnittstellen-Welt noch in Ordnung: Wer ein preiswertes Gerät haben wollte, griff zu ATAPI – wer volle Leistung wollte, zu SCSI.

Für die überwiegende Mehrzahl der SCSI-Geräte wird heute jedoch kein oder nur mehr ein geringer Aufpreis verlangt. Damit sind die Karten neu gemischt. Es stellt sich wieder die Frage: Welches Steckerchen soll's denn sein?

o Bis zu acht Geräte können auf dem SCSI-Bus miteinander kommunizieren. Der Host-Adapter unterhält sich mit CD-ROM-Laufwerken, Platten oder Scannern. Dazu müssen Befehle und Geräteadressen über den Bus geschickt werden. Die geregelte Kommunikation entlastet die CPU davon, ständig auf Daten warten zu müssen.

o ATAPI ist hingegen eine andere Version des EIDE-Anschlusses für

Festplatten. Der Transfer vieler Daten belastet hier die CPU mehr, da die „Intelligenz“ der Platten geringer ist. Bis zu zwei Geräte können an einen Anschluß gehängt werden, und das langsamere der beiden bestimmt die Geschwindigkeit des Tandems. Es ist empfehlenswert, ein CD-ROM an den zweiten IDE-Controller zu hängen, den die meisten modernen Motherboards haben. *Oliver Kluge*





Geschwindigkeit	befriedigend
Fehlerkorrektur	sehr gut
Handhabung	gut
Gesamtnote	gut
Preis (ca.)	300 Mark

## Aztech CDA-868-01I Zeta

**8xSpeed**

Wie schon sein Vorgänger wird das CDA868 unter dem Namen Zeta vermarktet. Die Übertragungsrate ist beim neuen Gerät gleichmäßiger ausgefallen. Sie weicht vom Mittelwert 1178 Kilobyte pro Sekunde nur geringfügig ab. Die Zugriffszeit wurde jedoch nicht verbessert: Mit 239 Millisekunden

ist das Gerät langsamer als der Vorgänger.

Das Laufwerk rauscht auch nicht mehr mit voller Geschwindigkeit durch den Test, zeitweilig schaltet es auf 650 Kilobyte pro Sekunde zurück. Anschließend geht es jedoch wieder mit achtfachem Tempo weiter. Dennoch schließt das Gerät den Fehlertest

schneller ab: Nach 172 Sekunden war es fertig, und kein einziger Fehler blieb unkorrigiert. Ein Vertikaleinbau ist nicht möglich.

**CHIP meint:** Das neue Zeta-Modell bietet gute Übertragungsraten, aber die Zugriffszeit muß Aztech unbedingt verbessern.



Geschwindigkeit	gut
Fehlerkorrektur	sehr gut
Handhabung	gut
Gesamtnote	gut
Preis (ca.)	— *

—\* Preis stand noch nicht fest

## Chinon CDS-585

**8xSpeed**


Einen ATAPI-Anschluß verwendet Chinons neues Achtfach-Laufwerk. Die Datenübertragungsrate des CDS-585 ist annähernd konstant und beträgt im Schnitt 1271 Kilobyte pro Sekunde.

Sie liegt damit nur knapp unter der des Warnes-Laufwerks, verläuft jedoch gleichmäßiger. Die Zugriffszeit von

224 Millisekunden ist nur durchschnittlich.

Wenn es um das Korrigieren von Lesefehlern geht, schaltet Chinon bei Bedarf bis auf Double-Speed zurück und dreht nach dem Kratzer wieder voll auf. Kein einziger Fehler geht dem Algorithmus durch die Lappen, und das bei einer Testdauer von lediglich

224 Sekunden – nur Aztech und Octek sind einen Tick schneller beim Korrigieren.

**CHIP meint:** Hohe, gleichmäßig verteilte Geschwindigkeit und hervorragende Fehlerkorrektur – darum ist uns das Chinon den CHIP-Tip wert.



Geschwindigkeit	sehr gut
Fehlerkorrektur	gut
Handhabung	gut
Gesamtnote	gut
Preis (ca.)	— *

—\* stand noch nicht fest

## Hitachi CDR-7930

**8xSpeed**

Hitachis Achtfach-Laufwerk hat eine ausgewogene Übertragungsgeschwindigkeit und liegt im Durchschnitt bei 1199 Kilobyte pro Sekunde, womit das Hitachi sich die Bezeichnung „Acht-fach“ verdient hat. Die Zugriffszeit ist sehr gut – mit 150 Millisekunden ist das japanische Gerät ganz vorn dabei.

Für die Fehlerkorrektur schaltet das Laufwerk mitunter weit herunter (bis auf 90 Kilobyte pro Sekunde), gibt aber wieder ordentlich Gas, wenn der Fehler beseitigt ist. Alle Fehler werden gefunden, doch mit insgesamt 717 Sekunden braucht das Gerät für diese Korrekturleistung erheblich zuviel Zeit.

Ein vertikaler Einbau des Laufwerks ist aufgrund der Schubladentechnik leider nicht möglich.

**CHIP meint:** Übertragungsrate und Zugriffszeit des Hitachi sind sehr gut. Die Fehlerkorrektur findet alle Fehler, aber sie läßt sich reichlich Zeit dafür.



Geschwindigkeit	gut
Fehlerkorrektur	sehr gut
Handhabung	gut
Gesamtnote	gut
Preis (ca.)	300 Mark

## Octek CDR-688

**8xSpeed**


Octek mischt ebenfalls in der Oberliga mit. Die Datenrate steigt von innen nach außen leicht an, von 1080 auf 1180 Kilobyte pro Sekunde. Im Mittel liegt sie bei 1160 Kilobyte pro Sekunde, was nur knapp unter „echtem“ Achtfach liegt. Die hohe Übertragungsrate geht auf Kosten der Zugriffszeit: 211

Millisekunden sind nicht mehr standesgemäß.

Die Fehlerkorrektur von Octek arbeitet (fast) mit voller Geschwindigkeit: Mit hervorragenden 1100 Kilobyte pro Sekunden rauscht das Laufwerk in knapp drei Minuten durch den Fehlertest – eine sehr gute Geschwindigkeit. Dabei übersieht der Kor-

rekturalgorithmus auch keinen einzigen Fehler.

**CHIP meint:** Das Octek ist schnell und hat eine mustergültige Fehlerkorrektur. Die gute Gesamtperformance und der ausgesprochen niedrige Preis bringen ihm den CHIP-Tip.



## Optics Storage 8422 Stingray

8xSpeed

Sein neues Achtfach-Laufwerk hat Optics Storage „Stingray“ getauft.

Über die gesamte Oberfläche der CD liefert es eine schön gleichmäßige Übertragungsrate von 1186 Kilobyte pro Sekunde, was nur knapp unter der rechnerischen Achtfach-Geschwindigkeit liegt. Die Zugriffszeit ist jedoch

der Preis für diese Geschwindigkeit: Mit 228 Millisekunden geht das Optics Storage recht gemächlich ans Werk.

Für die Fehlerkorrektur zieht das Laufwerk die Handbremse an und schaltet bis auf 150 Kilobyte pro Sekunde zurück und (während des laufenden Lesevorgangs) nicht wieder hoch. Das beschert

ihm eine Abwertung. Die Gesamtlaufzeit des Korrekturtests liegt mit sieben Minuten viel zu hoch, selbst wenn berücksichtigt wird, daß alle Fehler bereinigt wurden.

**CHIP meint:** Flotte Datenrate und Bremsmanöver beim Korrigieren kennzeichnen das Stingray-Laufwerk.

Geschwindigkeit	befriedigend
Fehlerkorrektur	gut
Handhabung	gut
Gesamtnote	gut
Preis (ca.)	400 Mark



## Samsung SCR-830

8xSpeed

Koreas Technologie-Multi Samsung steigt ins CD-ROM-Laufwerk-Geschäft ein.

Die Übertragungsrate ist sehr gleichmäßig. Im Durchschnitt werden die Daten mit 1199 Kilobyte pro Sekunde übertragen. Daß unter solcher rasanter Übertragung die Zugriffszeit nicht leiden muß, beweist das Gerät eindrucks-

voll: 130 Millisekunden – so schnell war bisher noch kein von uns getestetes Laufwerk.

Das SCR-830 war ein Vorserienmodell, das direkt auf dem Samsung-Stand auf der CeBIT '96 getestet wurde. Die Fehlerkorrektur dieses Gerätes war noch nicht fertig entwickelt, weshalb auf eine Bewertung der Korrektur ver-

zichtet wurde und keine Endnote ermittelt werden konnte.

Das SCR-830 bietet Hersteller Samsung schon um 300 Mark an – ein Kampfpfeis.

**CHIP meint:** Samsungs Erstling hat das Zeug zum Champion, wenn das rasante SCR-830 noch eine adäquate Korrektur bekommt.

Geschwindigkeit	sehr gut
Fehlerkorrektur	–*)
Handhabung	sehr gut
Gesamtnote	–*)
Preis (ca.)	300 Mark

–\*) konnte nicht ermittelt werden



## Wearnes CDD-820

8xSpeed

Von Wearnes kommt ein weiteres Gerät mit steigender Übertragungsrate: von 1264 Kilobyte pro Sekunde auf den inneren Sektoren bis auf 1311 Kilobyte pro Sekunde im Außenbereich. Im Schnitt sind dies 1297 Kilobyte pro Sekunde. Die Zugriffszeit war mit 209 Millisekunden eher durchschnittlich.

Möglicherweise wird an diesem Wert noch gearbeitet; denn das Wearnes ist ebenso wie das Samsung-Modell ein Vorserienmodell. Daher mußte auf eine genaue Bewertung der Fehlerkorrekturmechanismen verzichtet werden.

Audiotasten zum Abspielen ohne den Treiber sind vorhanden. Ein vertikaler Einbau des

Gerätes ist nicht vorgesehen. Auch Wearnes will mit einem niedrigen Preis locken: 320 Mark sind nicht viel Geld.

**CHIP meint:** Wearnes bietet hohe Geschwindigkeit. Bringt das Serienmodell gute Fehlerkorrektur, dann gehört es zur Spitzenklasse.

Geschwindigkeit	gut
Fehlerkorrektur	–*)
Handhabung	gut
Gesamtnote	–*)
Preis (ca.)	320 Mark

–\*) konnte nicht ermittelt werden



## Optics Storage 8522

Das erste 10xSpeed

Das schnellste Laufwerk im Test, was die Übertragungsrate betrifft, kommt von Hersteller Optics Storage: Zehnfach-Speed!

Die Übertragungsgeschwindigkeit steigt deutlich an, von 1435 auf 1488 Kilobyte pro Sekunde, im Mittel 1478 Kilobyte pro Sekunde. Damit ist es nur ungefähr zehnfach

schnell. Die Zugriffszeit war mit 215 Millisekunden durchschnittlich.

Zur Fehlerkorrektur schaltet das Gerät bei Bedarf mehr als zehn Gänge zurück – bis auf 39 Kilobyte pro Sekunde. Daß nach solchen Vollbremsungen nicht hochgeschaltet wird, führt zur Abwertung. Derartige Bremsmanöver sind

tödlich für die Wiedergabe von Video. Mit 745 Sekunden benötigte das Laufwerk eine kleine Ewigkeit für den Fehlertest.

**CHIP meint:** Das derzeit schnellste Laufwerk stolpert leider bei Lesefehlern und hinkt – schade um die Geschwindigkeit.

Geschwindigkeit	sehr gut
Fehlerkorrektur	befriedigend
Handhabung	gut
Gesamtnote	gut
Preis (ca.)	500 Mark



## Alle technischen Daten im Überblick

Sechsfach-Laufwerk	Aztech CDA-668-01ISE	Creative Labs CD 620 E	Goldstar GCD-R560B	Hitachi CDR-7830
Hersteller/Anbieter	Aztech Systems	Creative Labs	LG Electronics	Hitachi
Ort	28195 Bremen	85774 Unterföhring	47877 Willich	40547 Düsseldorf
Straße	Birkenstr. 15	Münchner Str. 16	Jakob-Kaiser-Str. 12	Am Seestern 18
Telefon	0421-16256-0	089-992871-0	02154-492-0	0211-5283-0
Fax	0421-16256-33	089-992871-22	02154-492-111	0211-5283-849
Preis (ca.)	320 Mark	k. A.	250 Mark	k. A.
Garantie	12 Monate	k. A.	12 Monate	12 Monate
<b>Allgemeine Angaben</b>				
Betriebsposition	hor.	hor.	hor./vert.	hor./vert.
Schnittstelle	ATAPI	ATAPI	ATAPI	ATAPI
Staubschutz	-	k. A.	●	●
Bus-Terminator bei SCSI	-	-	-	-
Frequenzgang	20 Hz - 20 kHz	20 Hz - 20 kHz	20 Hz - 20 kHz	100 Hz - 20 kHz
Klirrfaktor	0,10%	0,15%	0,01%	0,30%
<b>Ausstattung</b>				
CD-Einzug	Schublade	Schublade	Schublade	Schublade
motorgetrieben ein / aus	● / ●	● / ●	● / ●	● / ●
softwaregesteuert ein / aus	● / ●	● / ●	● / ●	● / ●
Eject-Sperrung	-	●	●	●
Notauswurf	-	●	●	●
8-Zentimeter-Disk abspielbar	●	●	●	k. A.
Cache im Laufwerk (KB)	256	256	256	128
Linienreinigung	-	●	k. A.	●
Stecker für Soundblaster / sonst.	●	●	●	●
analoger Ausgang	●	●	●	●
digitaler Ausgang	●	●	-	●
Lautstärke regelbar / per Software	● / ●	● / ●	● / ●	● / ●
Audio-Titelsteuerung durch Tasten	●	●	-	-
Controller im Lieferumfang	-	-	-	-
<b>Software</b>				
Treiber für	DOS, OS/2	DOS	DOS, Win 3.1, OS/2, Win NT, Win 95	DOS, OS/2
Speicherbedarf DOS-Treiber	20 KB	15 KB	10 KB	15 KB
Treiber in UMB ladbar	-	●	●	●
mitgelieferte Programme	Installationsprogramm	-	-	-
<b>Unterstützte Standards</b>				
XA Mode2	●	●	●	●
Photo-CD Multis.	●	●	●	●
CD-I-Digital-Video	●	●	●	●
Video-CD	●	●	●	●
CD-I-Video-CD-Kombi	●	●	●	●
Audio-CD lesbar	●	●	-	●
Achtfach-Laufwerk	Aztech CDA-868-01I	Chinon CDS-585	Hitachi CDR-7930	Octek CDR 688
Hersteller/Anbieter	Aztech Systems	Chinon Europe	Hitachi Europe	Ocean Computer
Ort	28195 Bremen	63128 Dietzenbach	40547 Düsseldorf	30165 Hannover
Straße	Birkenstr. 15	Waldstr. 23 / B4	Am Seestern 18	Sorstr. 11
Telefon	0421-16256-0	06074-8223-0	0211-5283-0	0511-35802-0
Fax	0421-16256-33	06074-31406	0211-5283-849	0511-3523575
Preis (ca.)	300 Mark	k. A.	k. A.	300 Mark
Garantie	12 Monate	12 Monate	12 Monate	24 Monate
<b>Allgemeine Angaben</b>				
Betriebsposition	hor.	hor.	hor./vert.	hor.
Schnittstelle	ATAPI	ATAPI	ATAPI	ATAPI
Staubschutz	-	-	●	-
Bus-Terminator bei SCSI	-	-	-	-
Frequenzgang	20 Hz - 20 kHz	k. A.	20 Hz - 20 kHz	k. A.
Klirrfaktor	0,10%	k. A.	0,10%	k. A.
<b>Ausstattung</b>				
CD-Einzug	Schublade	Schublade	Schublade	Schublade
motorgetrieben ein / aus	● / ●	● / -	● / ●	● / -
softwaregesteuert ein / aus	● / ●	● / -	● / ●	● / -
Eject-Sperrung	k. A.	●	●	●
Notauswurf	●	●	●	●
8-Zentimeter-Disk abspielbar	●	●	k. A.	●
Cache im Laufwerk (KB)	128	256	128	256
Linienreinigung	-	-	●	-
Stecker für Soundblaster / sonst.	●	● / ●	●	●
analoger Ausgang	●	●	●	●
digitaler Ausgang	●	-	●	-
Lautstärke regelbar/per Software	● / ●	● / ●	● / ●	● / ●
Audio-Titelsteuerung durch Tasten	●	-	-	●
Controller im Lieferumfang	-	-	-	-
<b>Software</b>				
Treiber für	DOS, OS/2	DOS, OS/2, Win NT, Win 95, Novell	DOS, OS/2	DOS, Win 3.1, Win 95, OS/2
Speicherbedarf DOS-Treiber	20 KB	17 KB	15 / 15 KB	20 KB
Treiber in UMB ladbar	-	●	teilweise	●
mitgelieferte Programme	Installationsprogramm	-	-	-
<b>Unterstützte Standards</b>				
XA Mode2	●	●	●	●
Photo-CD Multis.	●	●	●	●
CD-I-Digital-Video	●	●	●	●
Video-CD	●	●	●	●
CD-I-Video-CD-Kombi	●	●	●	●
Audio-CD lesbar	●	●	●	●

Technische Angaben teilweise laut Hersteller. ● = vorhanden, - = nicht vorhanden



Mitsumi FX-600 S	NEC CDR-1300A	Philips PCA-62CR-M1	Plextor PX-63CS	TEAC CD-56S	Toshiba XM-5522B
Mitsumi Electronics 41460 Neuss	NEC Deutschland 85737 Ismaning	Philips 20099 Hamburg	Eld Datentechnik 85435 Erding	TEAC Deutschland 65205 Wiesbaden- Erbenheim	Toshiba Europa 41460 Neuss
Hammer Landstr. 89 0180-5212530 02405-91145 270 Mark 12 Monate	Steinheilstr. 4-6 089-96274-0 089-96274-500 250 Mark 12 Monate	Alexanderstr. 1 040-2852-0 040-2852-1832 200 Mark 12 Monate	Otto-Hahn-Str. 21 08122-97150 08122-9715-26 590 Mark 24 Monate	Bahnstr. 12 0611-7158-54 0611-7158-92 350 Mark 12 Monate	Hammfelddamm 8 02131-158-0 02131-158-583 k. A. k. A.
hor./vert. ATAPI doppelt - 20 Hz - 20 kHz 0,01%	hor./vert. ATAPI ● - 20 Hz - 20 kHz 0,09%	hor. ATAPI - - 20 Hz - 20 kHz k. A.	hor./vert. SCSI-2 ● DIP, Jumper k. A. k. A.	hor./vert. SCSI-2 - Jumper 20 Hz - 20 kHz 0,08%	hor./vert. ATAPI ● - 20 Hz - 20 kHz 0,025%
Schublade ●/● ●/● ● ● ● 128 - ● ● - ●/● - -	Schublade ●/● ●/- ● ● ● 128 - - / MPC ● ● - ●/● - -	Schublade ●/● ●/● ● ● ● 128 - ● ● ● ●/● ● - -	Caddy ●/● ●/● ● ● - 256 ● ●/ Mediavision ● ● - ●/● - -	Schublade ●/● ●/● ● ● ● 256 - ● ● ● ●/● - -	Schublade ●/● - - ● nur vertikal 128 - ● ● ● ●/- - -
DOS, Win 3.1, OS/2, Win NT, Win 95 10 KB ● Play CD	DOS, OS/2 20 KB ● -	Win 3.11, Win 95 - ● -	entfällt entfällt entfällt Power Plex	entfällt entfällt entfällt -	- - - -
● ● ● ● ● -	● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ●
<b>Optics Storage 8422</b>	<b>Samsung SCR-830</b>	<b>Wearnes CDD-820</b>	<b>Zehnfach-Laufwerk</b>	<b>Optics Storage 852</b>	
Escom 64646 Heppenheim Tergartenstr. 9 06252-709-0 06252-709-420 400 Mark 12 Monate	Samsung Electronics 65843 Sulzbach Am Unisyspark 1 06196-582-04 06196-582-477 300 Mark 12 Monate	Microtronica Max-Planck-Str. 1-3 63303 Dreieich 06103-304411 06103-304410 320 Mark 12 Monate	Hersteller/Anbieter Ort Straße Telefon Fax Preis (ca.) Garantie	M.V.S 61352 Bad Homburg Gunzstr. 3 06172-459909 06172-459577 500 Mark 12 Monate	
hor. ATAPI - - 20 Hz - 20 kHz 0,10%	hor. ATAPI - - k. A. k. A.	hor. ATAPI - - 0 Hz - 20 kHz 0,07%	Allgemeine Angaben Betriebsposition Schnittstelle Staubschutz Bus-Terminator bei SCSI Frequenzgang Klirrfaktor	hor. ATAPI ● - k. A. k. A.	
Schublade ●/● ●/● - - ● 256 - - ● - ●/● -	Schublade ●/● ●/● - - ● 128 - - ● ● ●/- -	Schublade ●/- ●/- - - ● 256 - - ● ● ●/● -	Ausstattung CD-Einzug motorgetrieben ein / aus softwaregesteuert ein / aus Eject-Sperrung Nottauswurf 8-Zentimeter-Disk abspielbar Cache im Laufwerk (KB) Linsenreinigung Stecker für Soundblaster / sonst. analoger Ausgang digitaler Ausgang Lautstärke regelbar/per Software Audio-Titelsteuerung durch Tasten Controller im Lieferumfang	Schublade ●/- ●/- ● ● ● 256 - ● ● ● ●/- ● -	
DOS, OS/2, Win 95, Win NT 15 KB - -	DOS, Win 95, OS/2 12 KB ● -	DOS, OS/2 8 KB - -	Software Treiber für	DOS, OS/2	
● ● - ● ● -	● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ●	Speicherbedarf DOS-Treiber Treiber in UMB ladbar mitgelieferte Programme	8 KB ● Test-Sw, Installations-Sw	
Unterstützte Standards			XA Mode2 Photo-CD Multis. CD-I-Digital-Video Video-CD CD-I-Video-CD-Kombi Audio-CD lesbar	● ● ● ● ● ●	

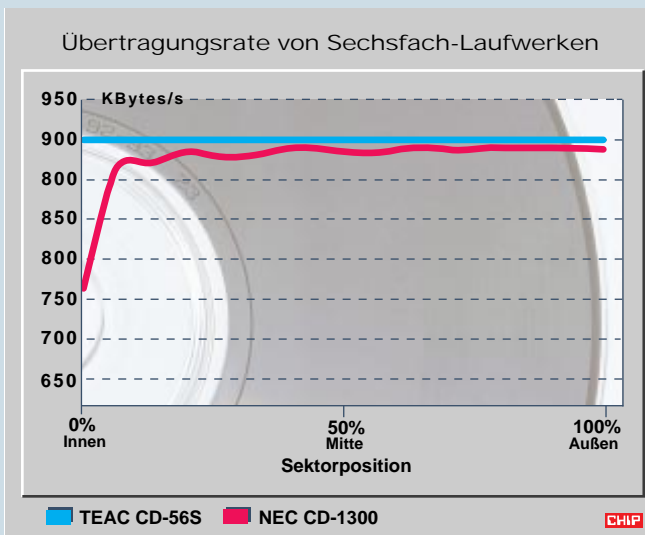
### CHIP TESTLABOR

## So haben wir getestet

Als neue Testplattform für den Test der CD-ROM-Laufwerke dient im CHIP-Testlabor ein 100-Megahertz-Pentium-Rechner mit Asus-Board. Alle SCSI-Laufwerke werden an einem Adaptec 2940-PCI-Controller, die ATAPI-Laufwerke am internen EIDE-Anschluß getestet.

### Leistung

Auf den ersten Blick scheint die Leistungsmessung bei CD-ROM-Laufwerken wenig Interessantes zu bieten. Ein Sechsfach-Laufwerk sollte nun einmal 900 Kilobyte pro Sekunde übertragen. Doch leider sind einige Laufwerke nicht in der Lage, ihre Nennleistung über den gesamten Bereich der CD zu bringen. Auf den inneren Spuren, wo weniger Sektoren pro Umdrehung zu lesen sind als außen, fällt beispielsweise das NEC-



**Variabel:** Die Übertragungsrate einiger Laufwerke ist nicht konstant, sondern hängt stark von der Position der Daten auf der CD-ROM ab

Aufgrund dieses Verhaltens ist in die CHIP-Leistungswertung neben der durchschnittlichen Übertragungsrate über eine volle CD auch die minimale Datenrate mit 33 Prozent Gewicht eingerechnet. Gleichwertig geht aber auch die Zugriffszeit in die Leistungsnote ein. Die Zeiten, als man CDs zum kontinuierlichen Lesen einer zusammenhängenden Videodatei benutzte, sind vorbei. Zunehmend häufiger dient die CD auch als Festplattenersatz, immer mehr Spiele und Anwendungen laufen direkt von der Silberscheibe. Wird hierbei zuviel Zeit fürs Auffinden eines Sektors verschwendet, bleibt von der hohen Datentransferrate nichts übrig.

ler auf der Test-CD problemlos hinweg und liefern alle Daten mit voller Geschwindigkeit. Andere Laufwerke reduzieren die Lesegeschwindigkeit, wieder andere kapitulieren und melden schlicht „Sektor nicht gefunden“.

Im Test wird die Zeit für das Einlesen der Fehler-CD gemessen. Jeder nicht gelesene Sektor schlägt mit einer Strafminute zu Buche. Ein weiteres Problem mancher Laufwerke ist das Hochschalten der Geschwindigkeit nach der fehlerhaften Stelle auf der CD. Sie verringern im Fehlerbereich die Geschwindigkeit, vergessen aber danach schlichtweg, wieder hochzuschalten. Ein solches Verhalten wird mit der Abwertung um eine Notenstufe bestraft. Denn für Multimedia-Anwendungen etwa sind derartige Laufwerke nicht zu gebrauchen, wenn die CD verkratzt ist.

### Handhabung

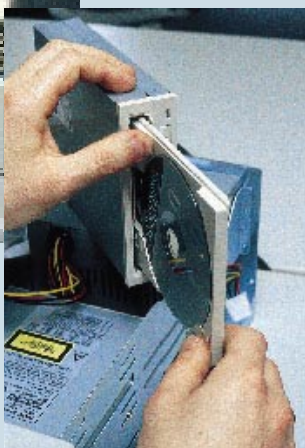
Dieser Wertungspunkt ist weit gefaßt. Darin findet sich die Beurteilung der Installierbarkeit; aber auch Ausstattungsmerkmale wie Audio-Steuertasten, vertikale Einbaumöglichkeit oder Notauswurf gehen in die Wertung mit ein.

Aus allen Meßwerten werden zunächst die drei Einzelnoten errechnet. Bei der Gerätebesprechung sind sie nur als ganze Noten angegeben, intern werden sie aber mit Nachkommastellen geführt. Aus ihnen errechnet sich dann die Endnote im Verhältnis von 2:2:1 aus Geschwindigkeit, Fehlerrate und Handhabung.

*Albert Lauchner*



**Analytisch:** CHIP-Testingenieur Axel Mino installiert und prüft die Laufwerke. Unter anderem wird getestet, ob sie auch vertikal arbeiten können.



Laufwerk auf 755 Kilobyte pro Sekunde ab. Besonders ärgerlich daran ist, daß alle CDs von innen her beschrieben werden. Das Laufwerk bietet somit am Anfang jeder CD nur die Leistung eines Fünffach-Lesers.

### Fehlerkorrektur

Früher oder später schleichen sich auf jeder CD Kratzer ein. Die dann nötige Fehlerkorrektur wird von den getesteten Laufwerken ganz unterschiedlich gehandhabt. Einige lesen über die Feh-

### Notenschlüssel: So haben wir bewertet

	Leistung	Fehlerpunkte	Handhabungspunkte
sehr gut	> 2,5	> 15	> 5
gut	> 2,3	> 5	> 3
befriedigend	> 2,0	> 1	> 1
ausreichend	> 1,6	> 0,1	-





### Alle Einzelergebnisse im Überblick

			Meßwerte		Fehler			Noten			
Hersteller	Produkt	Wertung	mittl. Übertragungsrate (KB/s)	mittlere Zugriffszeit (ms)	Anzahl	Zeit (s)	Verhalten (schaltet)	Geschwindigkeit	Fehlerkorrektur	Handhabung	Gesamtnote
Sechsfach-Laufw.											
Aztech	CDA-668-01ISE	gut	919	221	0	216	unverändert	3,38	1,00	2,25	2,20
Creative Labs	CD-620 E	gut	921	206	0	235	wieder hoch	3,14	1,00	2,25	2,11
Goldstar	GCD-R560B	befriedigend	900	150	593	2978	wieder hoch	1,74	4,44	1,00	2,67
Hitachi	CDR-7830	gut	1047	164	0	611	wieder hoch	1,38	2,02	3,25	2,01
Mitsumi	FX-600S	befriedigend	840	187	9	1514	nicht hoch	2,93	4,02	1,25	3,03
NEC	CDR-1300A	gut	882	150	0	421	wieder hoch	2,17	1,57	1,75	1,85
Philips	PCA-62CR-M1	gut	886	191	1	315	wieder hoch	3,02	1,40	1,75	2,12
Plextor	PX-63CS	befriedigend	885	178	0	1291	nicht hoch	2,87	3,59	1,00	2,78
TEAC	CD-56S	befriedigend	900	165	9	1680	nicht hoch	2,34	4,07	1,75	2,91
Toshiba	XM-5522B	befriedigend	894	148	992	536	wieder hoch	1,79	4,50	2,25	2,97
Achtfach-Laufw.											
Aztech	CDA-868-011	gut	1178	239	0	172	wieder hoch	2,80	1,00	1,75	1,87
Chinon	CDS-585	gut	1271	211	0	224	wieder hoch	1,79	1,00	2,25	1,57
Hitachi	CDR-7930	gut	1199	150	0	717	wieder hoch	1,00	2,16	2,25	1,72
Octek	CDR-688	gut	1160	211	0	180	unverändert	2,42	1,00	2,25	1,82
Optics Storage	8422	gut	1186	228	0	412	nicht hoch	2,58	2,55	1,75	2,40
Samsung	SCR-830	*	1199	130	*	*	*	1,00	*	1,25	*
Warnes	CDD-820	*	1297	209	*	*	*	1,60	*	2,25	*
Zehnfach-Laufwerk											
Optics Storage	8522	gut	1478	216	0	474	nicht hoch	1,00	2,73	1,75	1,84

\* Messung / Wertung war nicht möglich



## Sprinter mit Hinkefuß

Jedes der 18 getesteten Geräte zwischen 250 und 590 Mark drehte mindestens sechsmal schneller als die Urachen der CD-ROM-Technik, der schnellste Sprinter rotierte gar zehnmal so flink.

Doch einige der Schnellläufer zeigen ihre Handikaps erst beim Rennen und nicht schon beim Posieren. So gibt es einige Sensibelchen, die bei der ersten Hürde zu lahmen anfangen. Es ist eben nicht allein entscheidend, wie schnell ein Laufwerk Daten übertragen kann.

### Knackpunkt Fehlerkorrektur

Der Test von CHIP liefert eindeutige Ergebnisse: Bei der Fehlerkorrektur scheiden sich die Geräte in drei Lager.

Die einen rauschen über Kratzer auf der CD hinweg, als wären sie gar nicht vorhanden, und korrigieren jeden einzelnen Fehler. Dabei legte das Labor sogar den besonders gemeinen V-förmigen Kratzer vor. Andere bremsen kurz ab, analysieren die Lage und geben nach getaner Korrektur wieder Gas. Und eine dritte Fraktion macht eine

Vollbremsung, mutiert quasi zum Single-Speed-Laufwerk und verbleibt in diesem Modus bis zum Ende des Zugriffs. Das kann (zum Beispiel bei einem Video) lange dauern.

### CD-ROM-Kauf

Wer jetzt mit dem Kauf eines neuen CD-ROM-Laufwerks liebäugelt, sollte folgendes bedenken:

Für die Besitzer eines vierfach schnellen Laufwerks gibt es keine Notwendigkeit, auf sechsfach oder achtfach umzusteigen. Aufwand und Wirkung stehen in keiner guten Relation; von der höheren Übertragungsrate machen heute noch die wenigsten Anwendungen Gebrauch. Für die Videowiedergabe ist sie schlicht unnötig, da MPEG-1 auf 150 Kilobyte pro Sekunde abgestimmt ist, also noch nicht einmal volle Double-Speed-Leistung benötigt.

Wer dennoch maximale Geschwindigkeit möchte, für den ist das Achtfach-Drive von Chinon die Empfehlung. Es bietet die beste Gesamtpformance im Test. Zwar überträgt das

Zehnfach-Laufwerk von Optics Storage schneller, jedoch nur bis zum nächsten Lesefehler, dann hinkt es.

Gute Fehlerkorrektur ist ein Muß für CD-ROM-Laufwerke: Eine CD bekommt im Laufe ihres Lebens Kratzer, und die können das Auslesen der Information behindern. Ein guter Korrekturalgorithmus kann so gut wie jeden Kratzer ausbügeln.

### Tips für Umsteiger

Wer von einem Single- oder Double-Speed-Laufwerk umsteigen will, sollte sich eher bei den Preiswerten umsehen. Sechsfach-Laufwerke sind nur im Angebot eine echte Empfehlung – die Preise der Achtfach-Konkurrenz haben zu schnell nachgelassen.

Eine Investition von mehr als 500 Mark kann sich ohnehin als überflüssig erweisen, wenn DVD herauskommt. Dieser neue Standard dürfte wegen des immensen Speicherhungers heutiger Spiele rasch an Bedeutung gewinnen.

Unter den preiswerteren Laufwerken ist das Octek CDR-688 der heiße Tip. Für nur 300 Mark bietet es hohe Geschwindigkeit und eine hervorragende Fehlerkorrektur. **Oliver Kluge** ☐



# Der richtige Dreh

Die Anbieter von CD-ROM-Laufwerken suggerieren: Ein schnelles Gerät ist das Nonplusultra für jeden Multimedia-PC. Aber lohnt die Anschaffung eines High-Speed-Laufwerks in jedem Fall? CHIP sagt, worauf es beim Kauf ankommt.



**Z**weifach, dreifach, vierfach, sechsfach, achtfach, zehnfach – die silbernen Scheiben rotieren mit immer höheren Geschwindigkeiten. Zwar liefern auch die neuen Hochleistungs-Laufwerke die Daten wesentlich langsamer beim PC ab als Festplatten. Aber eine CD-ROM mit einem Lexikon, Telefonbuch, Computerspiel, Mathematiklernprogramm, Gartenratgeber oder Reiseführer enthüllt ihre Reize auf dem Bildschirm des PC auch dann noch in zufriedenstellender Geschwindigkeit, wenn Daten direkt von der CD gelesen werden.

Ob zweifache oder sechsfache Geschwindigkeit eines CD-Laufwerks erforderlich ist, kommt darauf an, welche CD-ROMs der Anwender abspielen möchte. Zwei Kriterien sind in puncto Geschwindigkeit bei der Kaufentscheidung ausschlaggebend: die Zugriffszeit und die Datentransferrate. Kurze Zugriffszeiten garantieren eine schnelle Suche nach den gewünschten Daten.

Und je schneller sich die Scheibe dreht, desto besser ist die erzielbare Datentransferrate. Sie ist immer dann entscheidend, wenn große Datenmengen, beispielsweise hochwertige Farbbilder, an den Prozessor geleitet werden müssen. Ist der Prozessor überdies noch in der Lage, diese Daten schnell zu verarbeiten und an die Grafikkarte abzugeben, dann bereiten Multimedia-Anwendungen in Bild, Video und Ton nicht mehr lange Wartezeiten, sondern Spaß.

Soll das CD-ROM-Laufwerk hingegen nur dazu dienen, Standardsoftware, Sharewareprogramme, Schriftenfonts und Piktogramme für die Arbeit am PC auf die Festplatte zu überspielen, dann würde auch ein Single-Speed-Laufwerk ausreichen. Denn die Installation von Software kann ja erfolgen, während man ein Telefonat führt oder andere Arbeiten verrichtet. Geschwindigkeit ist in diesem Falle Nebensache. Die Anschaffung eines CD-Laufwerks ist hier nur erforderlich, weil viele Softwarehersteller zunehmend Programme nicht mehr auf mehreren Disketten ausliefern, sondern gleich die kostengünstigere, installationsfreundlichere CD vorziehen.

Wer auf dem Gebrauchtmärkte nicht fündig wird, der kann im Handel noch auf Double- oder Triple-Speed-Laufwerke stoßen, die nur zwischen 50 und 80 Mark kosten. Doch aufgepaßt bei sogenannter weißer Ware! In manchen Warenhäusern liegen palettenweise Laufwerke namhafter Markenhersteller aus. Oft handelt es sich dabei um OEM-Ware, Geräte also, die von Großhändlern und Herstellern für den Einbau in lauffähige Multimediasysteme vorgesehen waren. Man kauft dann das nackte Gerät – ohne Handbuch, ohne Kabel, ohne Treiberdisketten. Und wer dann beim Hersteller die Treiberdisketten anfordert, bezahlt unter Umständen eine Kopiergebühr von 20 Mark.

Die Hersteller liefern seit über einem Jahr keine Double-Speed-Laufwerke mehr

## Vierfach-Laufwerke als Schnäppchen

aus. Auch Dreifach-Laufwerke sind aus ihren Lagern verschwunden; selbst Vierfach-IDE-Drives laufen jetzt bei vielen Herstellern aus. Ihr Preis ist binnen kurzer Zeit von 200 Mark auf etwa 150 Mark gesunken und dürfte bis zum Sommer noch weiter rutschen.

Georg Albach, Marketing Manager für Computerperipherie bei Sony, meint: „Wir rechnen bei CD-ROM-Laufwerken mit einem Preisverfall von zwei bis vier Prozent pro Monat.“ Auch Georg Rousos, Sektionsmanager für Massenspeicher bei NEC, bestätigt den angesprochenen Trend: „Die Vierfach-Laufwerke sind fast ausverkauft.“ Andere Anbieter, etwa Mitsumi, produzieren die Vierfach-Laufwerke weiter und rechnen damit, bald die 100-Mark-Grenze zu erreichen.

Bald werden Sechsfach- und Achtfach-Laufwerke den Markt beherrschen. Und deren Preise purzeln ebenso. Sechsfach-Laufwerke werden teilweise schon um 250 Mark angeboten. Werden Hersteller für Achtfach-Laufwerke noch um die 400 Mark verlangen, so rechnen Beobachter des Marktes nach einiger Zeit der Marktpresenz mit etwa 300 Mark.



Von dieser Entwicklung profitieren Anwender, die in ihre Rechner Multimedia-CDs einspeisen. Denn für Spiele und CDs mit Videosequenzen reichen die Double-Speed-Laufwerke längst nicht mehr aus. Die Bilder ruckeln darauf unerträglich, der Ton setzt immer wieder kurz aus. Reibungsloser funktionieren da die Vierfach-Laufwerke. Manche Windows-CDs mit kleinen Bildern und kleinen Videoclips im AVI-Format sind so optimiert, daß sie mit relativ geringen Datenübertragungsraten auskommen.

Aber einige Multimediatitel sind dermaßen aufwendig gestaltet, daß kurze Zugriffszeiten und hohe Übertragungsraten einen merklichen Gewinn bringen. Wer auf der sicheren Seite sein möchte, wird sich also für ein Sechsfach- oder sogar ein Achtfach-Laufwerk entscheiden.

Vor allem Computerspieler werden von den schnellen Laufwerken Gebrauch machen. Die meisten Spiele laufen unter DOS. Schon immer waren Computerspiele die Anwendungen, die aus der Hardware das Höchstmögliche herauskitzelten. Viele Spielehersteller programmieren für neue Maschinen, noch bevor die aktuelle Prozessorgeneration eine nennenswerte Verbreitung gefunden hat. So ist auch damit zu rechnen, daß Spieleentwickler als erste die Möglichkeiten etwa eines Achtfach-CD-ROM-Laufwerkes ausnutzen und damit die Besitzer älterer Laufwerken verprellen werden.

Harald Uenzel, gelernter Informatiker und Supportbeauftragter des Spieleherstellers Software 2000 in Eutin, kritisiert denn auch die eigene Branche: „Viele Programmierer sind zu faul, die Programme zu optimieren und flüssig zu programmieren.“ Ruckfreie Grafiken seien auch mit Vierfach-Laufwerken und selbst mit einem 486DX2/66 zu erreichen. Aber in der nahen Zukunft werden manche Spiele nur mit hochwertigen Laufwerken flüssig laufen.

Ist Geschwindigkeit ein wesentliches Kaufkriterium bei CD-ROM-Laufwerken, so ist sie doch nicht das einzige.

### SCSI, IDE, ATAPI und Soundkarte

Steckt ein SCSI-Controller im Gehäuse, dann sollte zweckmäßigerweise auch das Laufwerk diesen nutzen. Sie können aber – selbst wenn die Festplatte am SCSI-Controller hängt – auf einem Pentium-Motherboard das IDE-CD-ROM-Laufwerk mit einem Kabel am IDE-Port der Hauptplatine anschließen.

ATAPI-IDE-Laufwerke werden am besten an den zweiten IDE-Port angeschlossen, über den alle neueren Motherboards verfügen. Das CD-ROM-Laufwerk kann aber auch die Daten an die Soundkarte leiten; die meisten Soundkarten verfügen über Kabelanschlüsse für

die gängigen Herstellernormen. Informieren Sie sich aber vor dem Kauf, ob eine eigene Controllerkarte für das CD-ROM-Laufwerk nötig ist oder nicht. Keinesfalls sollte man das dünne Audiokabel vergessen, das vom Laufwerk an die Soundkarte führt und dafür sorgt, daß Musik einer Audio-CD aus den Lautsprechern des PC tönen kann. Auch hier ist auf die Steckverbindung zu achten, die bisher nicht genormt ist. Die meisten neueren Laufwerke bieten von Haus aus einen Soundblaster-Anschluß.

In der Regel sind interne Laufwerke gefragt. Sie sind billiger und werden im Gehäuse des PC verschraubt. Wer keinen Steckplatz mehr frei hat, wird ein externes Laufwerk auf der Rückseite des PC einstecken – er hat dann aber mit schlechteren Transferraten zu rechnen.

CD-ROMs gibt es in unterschiedlichen Formaten. Wie Daten und Verzeichnisse auf einer CD vorliegen müssen, regelt ISO 9660. Weitere Formate haben sich hinzugesellt. Die Photo-CD etwa verfügt über eine eigene Norm. Wer auf dem PC die Bilder aller Sessions einer Photo-CD anschauen und bearbeiten möchte, muß sichergehen, daß das Laufwerk multisessionfähig ist.

Herstellerangaben auf der Packung weisen meist darauf hin, welche Formate abspielbar sind. Neben der Photo-CD sind die Video-CD und CD-I wichtige Standards. Dazu benötigt man auch einen MPEG-Chip auf der Grafikkarte oder zusätzliche Treibersoftware. Aber Video-CDs werden zunehmend auf den Markt drängen und Grafikkarten langfristig verändern. Das CD-ROM-Laufwerk sollte da mithalten können.

Persönliche Vorlieben bestimmen über andere Kaufkriterien. Soll die Schublade des Laufwerks ausfahren wie beim CD-Player der Stereoanlage? Oder soll die CD vor Kratzern und Staub geschützt bleiben und besser in einem sogenannten Caddy stecken, der für etwa 20 Mark erhältlich ist? Der Einsatz dieses Systems ist nur sinnvoll, wenn für häufiger benutzte CDs jeweils ein eigener Caddy angeschafft wird, da sonst die Schutzfunktion dieser rundum geschlossenen Plastikbox nicht erfüllt wird. Der Caddy dient dann auch der Aufbewahrung der CDs.

Steht für das CD-Laufwerk nur ein senkrechter Steckplatz im Rechnergehäuse zur Verfügung, dann muß entweder ein Laufwerk mit Caddy her, oder die Wahl fällt auf ein Schubladensystem mit spezieller Haltevorrichtung. Außerdem sollte sich die Linse des Laufwerkes selbst reinigen, damit Staub nicht das gesamte Laufwerk lahmlegt. *Harald Fette* ☐

### Kleines Lexikon der Fachbegriffe

**ATAPI** Standard für die Schnittstelle von CD-ROM-Laufwerken für den Anschluß an den IDE-Controller.

**CD-I** Compact Disc Interactive; Standard von Philips und Sony, den Philips für eine eigene Konsole nutzt, die an den Fernseher angeschlossen wird.

**CD-ROM-XA** Erweiterung des Standards der CD-ROM, nach der verschiedene Daten kombiniert werden können, etwa Computerdaten, Audiodaten und Video.

**ISO 9660** Standardisierung, wie Daten und Verzeichnisse auf der CD-ROM vorzuliegen haben.

**Linienreinigung** Eine Bürste im Laufwerk reinigt die Linse der Laseroptik.

**MPEG** Motion Pictures Expert Group; Kompressionsverfahren für Bewegtbilder und Ton. Der

PC muß entsprechend ausgerüstet sein.

**Multisession, Singlesession** Auf Photo-CDs werden Filme in mehreren Arbeitsgängen (Sessions) abgelegt. Multisessionfähige Laufwerke können auf alle Bereiche der CD zugreifen, Singlesession-Laufwerke lesen nur den ersten Film.

**Photo-CD** Compact Disc mit Bildern, die nach einem Verfahren von Kodak gespeichert werden.

**SCSI** Small Computer System Interface; Schnittstelle für Peripheriegeräte des PC wie CD-ROM-Laufwerke, Festplatten oder Scanner. Bis zu sieben Geräte können an den SCSI-Controller angesteckt werden können.

**Video-CD** CD-ROM mit Videomaterial in VHS-Qualität; kann nur mit MPEG-Karte abgespielt werden.



# Lockruf des Goldes



Lohmig

Waren CD-ROM-Brenner vor kurzer Zeit nahezu unerschwinglich, rücken sie mit Angeboten von unter 2000 Mark in jedermanns finanzielle Reichweite. CHIP hat zehn Geräte getestet und klärt die wichtigsten Fragen zur eigenen CD-Produktion.

Das Datenvolumen, das Otto Normalverbraucher PC zu bewältigen hat, steigt und steigt. Kaum ein Hersteller wagt es noch, ein Computersystem unters Volk zu bringen, das nicht mindestens mit einer 1-Gigabyte-Festplatte ausgerüstet ist. Um heute anfallende Daten- oder Programmbestände dauerhaft zu archivieren, muß man entweder zu Streamern greifen oder zum Diskjockey umschulen. Und während es die Magneto-Optical-(MO-)Laufwerke nicht schaffen, sich auf dem Markt zu etablieren, bieten mittlerweile CD-ROM-Brenner eine interessante Alternative.

Die goldene, einmal beschreibbare CD bringt schließlich auch 630 Megabyte unter. Angenehmer Nebeneffekt: Der Zusammenstellung einer eigenen Audio-CD steht fast nichts im Weg.

Wurden anfangs für einen CD-ROM-Brenner noch fünfstelligen Summen verlangt, haben die Geräte nach einem gewaltigen Preissturz mittlerweile ein Ni-

veau erreicht, das sie auch für den privaten Anwender interessant macht: Inzwischen ist ein Double-Speed-Schreiber inklusive Brennersoftware für 1700 Mark zu haben.

Die Preise sind kräftig gerutscht. Doch wer sich mit dem Gedanken trägt, einen Schreiber anzuschaffen, sollte sich im klaren sein, daß dann auch ein SCSI-Controller auf der Einkaufsliste stehen muß (sofern er nicht schon vorhanden ist). Denn alle derzeit erhältlichen CD-ROM-Brenner sind mit einer SCSI-Schnittstelle ausgerüstet. Irgendwann wird es wohl einen Schreiber mit IDE-

## IN DIESEM TEST

### CD-ROM-Brenner

Hewlett-Packard 4020i
JVC XR-W2010-ISO
Mitsumi CR-2200CS
Pinnacle Micro RCD 5040
Pioneer DW-S114X/8-B
Ricoh RS-1060C
Sony CSP-9211S
Storm CD-Maker 2
Yamaha CDE 102
Yamaha CDE 100 II



Schnittstelle geben, oder SCSI erlebt endlich den entscheidenden Durchbruch.

CD-ROM-Brenner weisen eine technisch bedingte Eigenart auf: Damit ein Medium fehlerlos beschrieben werden kann, muß der Brenner pausenlos mit Daten versorgt werden. Das liegt daran, daß eine CD-ROM nicht wie eine Festplatte in Zylinder, Köpfe und Sektoren unterteilt ist, sondern die Daten spiralförmig von innen nach außen verlaufen. Diese „Datenspur“ ist in Sektoren aufgeteilt. Wo sich ein Sektor befindet, legt der Brenner erst während des Schreibens fest.

Fehlen nun für den aktuellen Sektor die Daten, so kann der Sektor nicht geschrieben werden. Ein „Zurückfahren“ an den Anfang des Sektors ist nicht möglich – das Medium ist unbrauchbar.

Mehrere Methoden versuchen, dem entgegenzuwirken. Die erste besteht darin, den CD-ROM-Brenner mit einem internen Cache auszustatten. In dem 512-Kilobyte-Cache eines Double-Speed-Schreibers (300 KByte/s) können für 1,7 Sekunden Daten gespeichert werden. Weiterhin gibt es die Möglichkeit, daß die Software noch einmal einen eigenen Cache führt, in dem die Daten schon angepaßt an den Brenner vorliegen. Hier kommt jetzt der RAM-Ausbau des Computers ins Spiel: Mit 12 bis 16 Megabyte ist man auf der sicheren Seite.

Nicht schnell, aber stetig

Ein weiterer Unsicherheitsfaktor sind das Betriebssystem sowie die Festplatten, die die Daten enthalten. Windows 95 greift zum Beispiel öfters auf die Festplatten zu, um Speicherbereiche auszulagern („swapen“). Ein letztes Hindernis ist der SCSI-Controller selbst. Unter ungünstigen Umständen kann es empfehlenswert sein, dem Brenner einen eigenen Controller zu spendieren, damit der Datenfluß auf dem SCSI-Strang für den Brenner nicht von anderen SCSI-Geräten gestört wird.

Engpässe aufdecken

Doch nicht nur die Hardware ist von Bedeutung. Das A und O ist die Software. Wer noch nie eine CD-ROM gebrannt hat, muß darauf gefaßt sein, daß am Anfang einige CD-Rs auf dem Sondermüll landen, wenn die Daten nicht richtig geschrieben wurden. Bei einem Preis von zirka 12 Mark pro Medium kann ein erheblicher Kostenfaktor sein.

Die Brennersoftware und der Schreiber selbst sollten die Funktion „Test-schreiben“ bieten. Dabei wird der Brenner genauso angesprochen, als würden Daten geschrieben. Es müssen also die zu schreibenden Daten zusammengesucht

CD-DA: Abkürzung für „Compact Disc Digital Audio“. Dieses logische Format wurde im Oktober 1982 gemeinsam von Sony und Philips vorgestellt. Der CD-DA-Standard ist im sogenannten Red Book festgeschrieben.

CD-R: Abkürzung für „Compact Disc Recordable“. Die CD-R ist ein einmalig beschreibbares Medium. Die Daten können nicht gelöscht werden. Wegen der goldenen Oberfläche auf der unbespielten Seite nennt man sie auch häufig „Gold Disc“. Die zu beschreibende Seite weist je nach Beschichtung einen goldenen, grünen oder blauen Farbstich auf.

CD-XA: Eine Erweiterung des Standards, wie er im Yellow Book definiert ist. Er dient dazu, zusätzlich zu den Audioinformationen Videoinformationen unterzubringen. Die meisten Audio Player ignorieren beim Abspielen die Videodaten.

Data Area, Datenbereich: Er beginnt auf einer CD mit einem ISO-Track, fest definiert bei der physikalischen Adresse 2 Minuten und 16 Sekunden. Er enthält die Programme und Daten einer CD.

Finalize, Fixierung: Nach diesem Vorgang können keine Daten mehr auf die CD-R geschrieben werden. Er schließt sowohl Single-Session- als auch Multi-Session-CD-Rs ab.

Hybrid Disc: Ein Begriff aus dem Orange Book. Er bezeichnet den Zustand, wenn sich mehrere Sessions auf einer CD befinden, die noch nicht fixiert wurden. Heute ist damit eine CD gemeint, die mehrere Filesysteme beherbergt (etwa MS-DOS und HFS vom MacOS).

ISO 9660: Dieser internationale Standard definiert das logische Dateiformat von Dateien und Verzeichnissen auf einer CD-ROM.

Image: Auch CD-ROM-Image, ISO 9660 Image oder Disc Image genannt. In einer Datei befinden sich alle auf die CD-R zu schreibenden

Dateien und Verzeichnisse sowie die zusätzlich für die CD-Verwaltung benötigten Informationen. Ein solche Datei kann dann in einem Rutsch geschrieben werden.

Lead-In: Der Anfangsbereich einer Session, der geschrieben wird, wenn eine Session geschlossen wird. Dort werden zum Beispiel die Tracknummern vergeben.

Lead-Out: Der Lead-Out-Bereich kennzeichnet das Ende einer Session und gibt an, daß keine Daten mehr folgen.

Mixed Mode CD: Eine CD, die neben Dateien im ersten Track auch Audiodaten ab dem zweiten Track enthält. Ab Track 2 kann jeder herkömmliche Audio-Player diese Tracks lesen.

On the Fly: Im Gegensatz zum Image werden die Dateien nicht auf einmal aufbereitet, sondern Stück für Stück geschrieben. Da Verwaltungsinformationen berechnet und die Dateien vorbehalten werden, muß das Computersystem schneller sein als beim Schreiben eines Images, um keinen Datenabriß zu provozieren.

Orange Book: Spezifiziert die Magneto-Optical Disc (wiederbeschreibbare CD) sowie Write-Once-CDs.

Photo-CD: Dieser Standard basiert auf CD-ROM XA und der im Orange Book hinterlegten Hybrid-Disc-Spezifikation. Er wird benutzt, um digitalisierte Fotografien verschiedener Auflösungen zu verwalten.

Red Book: Enthält die Spezifikation der CD-DA von Philips und Sony.

Session: Jede Session enthält einen Lead-In-, einen Daten- und einen Lead-Out-Bereich. Der Inhalt einer CD kann in mehreren Session aufgenommen werden. Dann wird von einer „Multi-Session-CD“ gesprochen. Ein typischer Anwendungsfall ist die Photo-CD.

Yellow Book: Hier ist spezifiziert, wie die Daten und Informationen auf der CD physikalisch angelegt sind.

und zum Schreiber gesandt werden. Nur ist in diesem Modus der Laser zum Schreiben nicht aktiv. Kommt es während des Brennvorgangs zu einem Datenabriß, bemerkt die Software dies und das Medium kann noch verwendet werden, da es nicht beschrieben wurde.

Wer sich mit seinem CD-ROM-Brenner seine Audio-CDs selbst zusammenstellen will, muß bei fast jeder Software ein Handikap in Kauf nehmen: Jedem

Audio-Track wird eine zwei Sekunden lange Pause zugefügt. Doch diese Pause stört eigentlich nur, wenn die Musik von der Originalquelle nahtlos Track für Track aufeinander folgt.

Philips konnte uns ihr CDD-2000 nicht rechtzeitig zur Verfügung stellen. Leider entfällt so eine Gegenüberstellung, insbesondere da einige Anbieter dieses Laufwerk unter anderem Namen und geänderter Firmware anbieten. ○



## HP 4020i

Auch HP spart Entwicklungskosten: Bei dem HP 4020i handelt es sich um ein internes 5,25-Zoll-Laufwerk, das Philips als OEM-Produkt mit dem Modellnamen CDD-2000 anbietet. Der HP gehört zu den Geräten, bei denen die CD-R nicht umständlich mit einem Caddy einzulegen ist, sondern mit einer motorisierten Schublade aufwartet. Der Vorteil: Wird nach einem Brennvorgang die Lade ausgefahren und will man trotzdem die CD gleich einem Intensivtest unterzie-

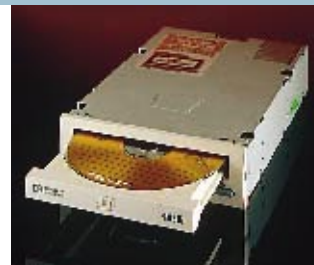
hen, so fährt die Lade automatisch in das Laufwerk zurück. Die Schublade besitzt zusätzlich eine Vertiefung zur Aufnahme von Medien mit einem Durchmesser von acht Zentimetern.

Als Brennersoftware liegt Easy-CD der Firma Incat bei, außerdem eine Verwaltungssoftware für zu brennende CD-Rs und ein Programm zur Produktion von Photo-CDs. Weiterhin enthält das Paket Easy-Audio-CD (ebenfalls von Incat), um Audio-CDs selber zusammenzustellen.

Dazu dienen .WAV-Dateien, die mit Hilfe der Software von Audio-Tracks einer CD zu lesen sind. Leider kann man mit der beigelegten Brennsoftware keine Mixed-Mode-CD erzeugen. Deshalb benutzen wir für den Schreibtest die Gear-Software.

### CHIP meint:

Ein solides Laufwerk mit guten Transferleistungen. Am Software-Bundle sollte HP jedoch noch arbeiten.



Lesen/Schreiben	Quad/Double
Zugriffszeit	435 ms
Lesen	577 KByte/s
Schreiben ISO	298 KByte/s
Schreiben Audio	316 KByte/s
Preis (ca.)	1900 Mark
Gesamtnote	befriedigend

## JVC XR-W2010-IS0



Lesen/Schreiben	Quad/Double
Zugriffszeit	525 ms
Lesen	562 KByte/s
Schreiben ISO	296 KByte/s
Schreiben Audio	296 KByte/s
Preis	1800 Mark
Gesamtnote	gut

Das nagelneue, auf der diesjährigen CeBIT vorgestellte interne Laufwerk XR-W2010 liest CDs mit Quadro-Speed, beim Schreiben wird auf Double-Speed heruntergeschaltet. Die Medien werden von einer motorisierten Schublade aufgenommen. Ist der Computer ausgeschaltet und befindet sich noch eine CD im Laufwerk, so zieht man die Lade mit spitzen Fingern vorsichtig heraus, ohne den Rechner extra anzuschalten. Dank seines internen Cache von 1 Mega-

byte ist die Gefahr eines Datenabrisses während des Schreibens geringer als bei seiner Kollegen mit 512 Kilobyte. So geht ein wenig von der Flexibilität von SCSI-Geräten verloren. Das Laufwerk bietet wie die meisten anderen Geräte Kopfhörerausgang und Lautstärkeregler; LEDs zeigen unter anderem die Schreib-/Lesegeschwindigkeit an.

Für eine CD-Produktion steht CD-Write von der Firma Point zur Verfügung. Mit Hilfe dieser Software ließen

sich die Mixed-Mode-CD für den Test sehr einfach herstellen. Hürden aber bei der Installation: Erst nach Handarbeit in den Systemdateien CONFIG.SYS und AUTOEXEC.BAT wurde das Laufwerk einwandfrei erkannt.

### CHIP meint:

Obwohl nicht billig und trotz kleiner Startschwierigkeiten ist der JVC XR-W2010 dank der mitgelieferten Software eine echte Empfehlung.

## Mitsumi CR-2200CS

Schon zum Weihnachtsgeschäft erwartet, ist es jetzt da: Mitsumi, für kostengünstige Laufwerke bekannter CD-ROM-Pionier, bringt einen eigenen CD-ROM-Brenner heraus. Der versprochene Preis von unter 2000 Mark ist gerade noch eingehalten worden. Das interne Mitsumi-Laufwerk bietet keine Schublade; die Medien werden mit einem Caddy eingelegt.

Wie alle Laufwerke im Testfeld liest das Laufwerk Daten mit Quadro-Speed; die erforderliche Datenrate erreicht es

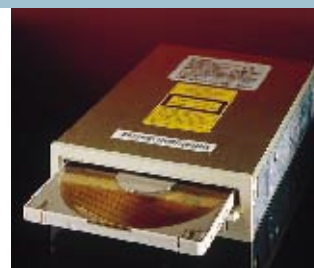
aber nicht. Die Schreibgeschwindigkeit liegt mit 292 Kilobyte pro Sekunde im üblichen Rahmen.

Die Status-LEDs auf der Blende geben Auskunft über Lese- und Schreibvorgang sowie die jeweilige Geschwindigkeit. Der obligatorische Kopfhörerausgang samt Lautstärkeregler ist ebenfalls vorhanden. Lobenswert ist Mitsumis Bundle im Hinblick auf die mitgelieferte Software Easy CD Pro von Incat. Das zusätzliche Wörtchen „Pro“ in der Bezeichnung weist auf

den kleinen, aber feinen Unterschied hin. Das Programm hat mit den Vorgängern eigentlich nur noch den Namen gemein; mit ihm ist es schon wesentlich einfacher, eine CD-ROM herzustellen.

### CHIP meint:

Hardwareseitig bietet das Mitsumi nichts Besonderes, außer der niedrigen Zugriffszeit. Die mitgelieferte Brennersoftware Easy-CD Pro wertete weiter auf. o



Lesen/Schreiben	Double/Double
Zugriffszeit	253 ms
Lesen	299 KByte/s
Schreiben ISO	292 KByte/s
Schreiben Audio	322 KByte/s
Preis	1800 Mark
Gesamtnote	gut





## Pinnacle Micro RCD 5040

CHIP  
TIP  
Mai 1996

Der holländische Hersteller Pinnacle Micro ist eher in der Macintosh-Szene ein Begriff. Doch auch für die IBM-kompatiblen PC bietet Pinnacle ein sorgsam geschnürtes Bundle.

Neben dem externen Laufwerk (baugleich mit dem JVC XR-2010) und der Brennersoftware Corel CD Creator wird der SCSI-Controller AHA-1535 von Adaptec geliefert. Pinnacles Änderung der Firmware des JVC erklärt den kleinen Vorsprung beim Schreiben von Audio-Tracks.

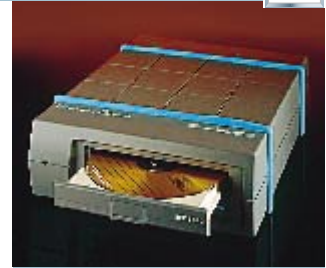
Die SCSI-Tools kommen wie die Brennersoftware von Corel Systems. Während die Brenndauer der Daten beim RDC 5040 gleichauf mit den anderen Double-Speed-Laufwerken lag, dauerte der Fixiervorgang erheblich länger.

Mitgeliefert wird neben der Brennersoftware eine besondere Zugabe: Das Laufwerk verwandelt sich mit dem Programm in ein ganz normales Backup-Laufwerk, das von Microsoft-Backup für Windows 95 erkannt wird. Die Brennersoftware Corel

CD Creator in der Version 1.02 für Windows 3.1x oder in der Version 2.0 für Windows 95 ist neben Easy CD Pro das Programm, mit dem relativ einfach Erfolge zu erzielen sind.

### CHIP meint:

Im Hinblick auf den umfangreichen und sinnvollen Lieferumfang (SCSI-Adapter, gute Software) ein preisgünstiges Angebot. Mit einem Wort: empfehlenswert.



Lesen/Schreiben	Quad./Double
Zugriffszeit	626 ms
Lesen	547 KByte/s
Schreiben ISO	296 KByte/s
Schreiben Audio	307 KByte/s
Preis (ca.)	1850 Mark
Gesamtnote	gut

## Pioneer DW-S114X/8-B



Lesen/Schreiben	Quad/Quad
Zugriffszeit	816 ms
Lesen	600 KByte/s
Schreiben ISO	591 KByte/s
Schreiben Audio	546 KByte/s
Preis (ca.)	4000 Mark
Gesamtnote	gut

Das DW-S114X von Pioneer ist in jeder Hinsicht ein Riese. Verpackt wurde das Laufwerk in das externe Gehäuse des Sechsfach-CD-ROM-Wechslers. Mit seinen 11 x 21 x 38,5 Zentimetern (H x B x T) nimmt es viel Platz ein. Geradezu majestätisch fährt die motorisierte Schublade aus und ein.

Auch der von vorn zugängliche Stromschalter kann nicht aus Versehen betätigt werden und liegt weitab vom Auswurfknopf der Schublade. Bis auf die Fixierzeit war es mit

einer Transferrate für ISO-Tracks mit 591 und 546 Kilo-byte/s für Audio-Tracks das schnellste Gerät im Test. Als Software wird Gear Multimedia 3.2 der niederländischen Firma Elektronson mitgeliefert.

Auf einer Hybrid-CD lagen die Versionen für Windows 3.1x, Windows 95, Windows NT, Mac-OS, Power Mac sowie OS/2 vor. Die mitgelieferte Software befriedigt professionelle Ansprüche, was das Verwalten und Herstellen der einzelnen CD-ROM-Ar-

ten angeht. Doch bei der Bedienung muß sich der Anwender vor der ersten erfolgreichen Beendigung einer CD-ROM-Herstellung auf einige mißglückte Versuche gefaßt machen. Auf unserem Testsystem konnten die Daten on-the-fly geschrieben werden, und das mit Quadro-Speed.

### CHIP meint:

Für das Produkt von Pioneer trifft die Aussage „Hoher Preis – hohe Leistung“ ohne Wenn und Aber zu.

## Ricoh RS-1060C

CHIP  
TIP  
Mai 1996

Mit seinem Preis von knapp 1300 Mark inklusive Brennersoftware ist das externe Ricoh-Laufwerk das mit Abstand günstigste Gerät. Wie alle anderen Double-Speed-Brenner des Testfeldes auch konnte die Schreibleistung von 300 Kilo-byte pro Sekunde beim Erzeugen von ISO-Tracks nicht erreicht werden. Da sich aber die Leistung auf physikalische Werte bezieht und neben den reinen Daten noch zusätzliche Informationen geschrieben werden müssen, ist dies nicht

verwunderlich. Die Medien werden mittels eines Caddys in das Laufwerk eingelegt. Neben einem Kopfhöreranschluß, der Lautstärkeregelung und der Auswurf Taste für den Caddy signalisiert eine einsame LED, ob sich eine CD im Laufwerk befindet. Nachdem sich im Handbuch kein Hinweis über den Disc-at-once-Modus fand, ergab eine Rückfrage beim Lieferanten, daß der RS-1060C nicht über diese Funktion verfügt. So kann selbst nach einem Wechsel der mitgelieferten

Software CP Print dieser für die Audio-CD wichtige Modus nicht aktiviert werden. Da CD Print keine Mixed-Mode-CDs in einem Arbeitsgang schreiben lassen kann, ermittelten wir die Meßwerte mit dem Programm Gear.

### CHIP meint:

Das Ricoh-Laufwerk weist keine Besonderheiten auf. Empfehlenswert trotz der enttäuschenden Software vor allem wegen des günstigen Preises.



Lesen/Schreiben	Double/Double
Zugriffszeit	360 ms
Lesen	300 KByte/s
Schreiben ISO	294 KByte/s
Schreiben Audio	305 KByte/s
Preis (ca.)	1300 Mark
Gesamtnote	befriedigend



## Sony CSP 9211S

Das externe CSP 9211S von Sony gehört in die Modellklasse der Double-Speed-Schreiber, sowohl beim Schreiben als auch beim Lesen. Ein Caddy dient zur Aufnahme der CD-Medien. In der mittleren Zugriffszeit landet es auf hinter dem Mitsumi auf dem zweiten Platz. Außerdem setzte sich das Sony-Laufwerk als Double-Speed-Laufwerk mit einem Datendurchsatz von 333 Kilobyte pro Sekunde beim Schreiben eines Audio-Tracks an die Spitze.

Die dem Paket beiliegende Software Corel CD Creator konnte entgegen der Angabe des Lieferanten nicht dazu überredet werden, einen Audio-Track einzulesen. Das Einlesen mit Easy CD Pro oder Gear klappt jedoch ohne Schwierigkeiten. Beim Treiber vom CD Creator ist wohl noch etwas Feinschliff nötig. Die Fertigung unserer Mixed Mode CD zur Feststellung der Performance ging jedoch ohne Klagen vonstatten.

Je nachdem, ob ein Caddy eingelegt wurde oder nicht,

erscheint eine andere Ladeklappe. Mit dieser mechanischen Funktion spart der Sony eine LED zur Statusanzeige ein. Eine andere LED gibt an, ob die CD gerade angesprochen wird.

### CHIP meint:

Das Sony-Laufwerk bietet gute Transferleistungen und eine gute mittlere Zugriffszeit. Im Vergleich mit anderen Geräten erscheint uns der Preis zu hoch.



Lesen/Schreiben	Double/Double
Zugriffszeit	290 ms
Lesen	299 KByte/s
Schreiben ISO	296 KByte/s
Schreiben Audio	333 KByte/s
Preis (ca.)	2200 Mark
Gesamtnote	gut

## Storm CD-Maker 2



Lesen/Schreiben	Double/Double
Zugriffszeit	364 ms
Lesen	300 KByte/s
Schreiben ISO	293 KByte/s
Schreiben Audio	322 KByte/s
Preis (ca.)	1900 Mark
Gesamtnote	befriedigend

Mit dem CD-Maker 2 bietet die Firma Storm eine OEM-Variante des Ricoh-Laufwerks an. Im Gegensatz zu der Ricoh-Lösung bemüht sich Storm um eine Aufwertung des Brenners, die Früchte trägt. So wird zum Beispiel zusätzlich eine auf den ersten Blick recht komfortable und ordentliche Software zum Erstellen eigener Audio-CDs mit dem Namen *Disc-To-Disc* mitgeliefert. Bei der Software zum Brennen von CD-Rs handelt es sich um eine OEM-Version von Ri-

cohs CD Print. Storm liefert eigene ins Deutsche übersetzte Handbücher mit; auch die Hilfetexte der Software sind ins Deutsche übertragen worden. Um weniger anfällig für ein kritisches Zeitverhalten während des Schreibens zu sein, hat Storm dem Schreiber eine Cache-Erweiterung um 512 Kilobyte auf 1 Megabyte spendiert.

Die Leistungsdaten konnten wie auch bei den Software-Bundles von HP und Ricoh nicht dem Testkriterium entsprechend ermittelt wer-

den. Also benutzten wir auch hier die Gear-Software.

Ab Ende April soll Storm ein Windows-95-Update kostenlos nachliefern, inbegriffen ein Update der Laufwerks-Firmware.

### CHIP meint:

Storm wertet den Brenner gegenüber der Ricoh-Lieferung durch weitere Software und die Erweiterung des Cache auf. Der höhere Preis ist daher akzeptabel.

## Yamaha CDE 102 und CDE 100 II

Mit den externen Laufwerken von Yamaha konnten wir erstmals direkt zwischen Double- und Quad-Speed-Brenner desselben Herstellers vergleichen. Äußerlich sind die beiden Laufwerke kaum zu unterscheiden. Der Double-Speed-Brenner trägt die Bezeichnung CDE 102, der Quad-Speed-Schreiber den Namen CDE 100 II. Als einzige Geräte im Testfeld wurden die Yamaha-Laufwerke ohne Software geliefert. Zum Brennen der Test-CD-R zogen wir die Gear-

Software heran. Im Gegensatz zum Pioneer-Laufwerk, das ebenfalls mit vierfacher Geschwindigkeit eine CD-R brennen kann, fällt das CDE 100 II in der Datentransferleistung leicht zurück. Das CDE 100 II kann CDs im Quad-Speed-Modus lesen. Die dabei zu erwartende Transferrate wurde mit 600 Kilobyte pro Sekunde voll eingehalten.

Das CDE 102 liest ebenfalls CD im Quad-Speed-Modus und liefert hier die dieselbe Datentransferleistung wie sein größerer Bruder. Die Per-

formance während des Schreibens liegt für einen Double-Speed-Brenner im Durchschnitt. Entscheidet man sich für die ebenfalls lieferbaren Einbauvarianten der beiden Laufwerke, spart man ungefähr 200 Mark.

### CHIP meint:

Der Umstand, daß keine Software mitgeliefert wird, verhindert eine eindeutige Empfehlung. Der Preis für den 100 II ist sagenhaft niedrig.



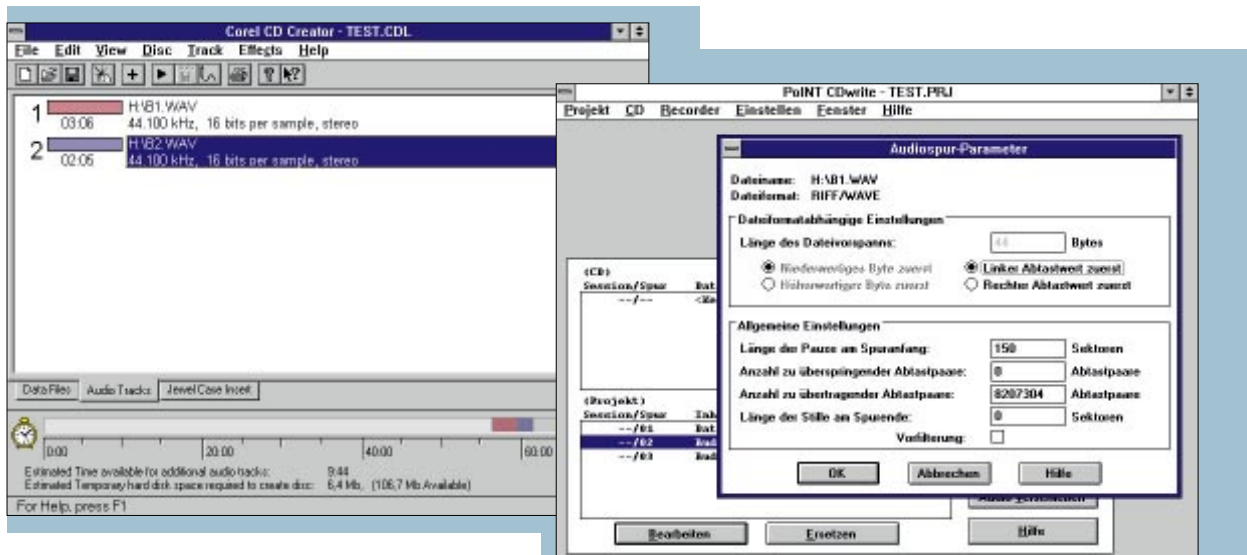
Modell	CDE 102	CDE 100 II
Lesen/Schreiben	QD <sup>1)</sup>	QQ <sup>2)</sup>
Zugriffszeit (ms)	399	393
Lesen	600 <sup>3)</sup>	600 <sup>3)</sup>
Schreiben ISO	293 <sup>3)</sup>	578 <sup>3)</sup>
Schreiben Audio	309 <sup>3)</sup>	488 <sup>3)</sup>
Preis (ca.)	1650 <sup>4)</sup>	2300 <sup>4)</sup>
Gesamtnote	gut	gut

<sup>1)</sup>Quad/Double <sup>2)</sup>Quad/Quad <sup>3)</sup>KByte/s <sup>4)</sup>Mark



# Die treibende Kraft

Wie auf dem Präsentierteller: **Corel CD Creator** stellt übersichtlich den Inhalt vom Daten-Track und den Audio-Tracks dar



**Hilfestellung:** Mit *CDwrite* ist die Planung einer Mixed Mode CD sehr einfach

Jeder Hersteller von CD-R-Laufwerken überläßt die Wahl der Brennersoftware letztendlich dem Händler. Ausnahmen bilden die Firmen, die ihre Laufwerke selbst von anderen einkaufen und gegebenenfalls die Firmware der Laufwerke anpassen und optimieren. Wie der Test zeigt, wird durchaus auch bei günstigen Angeboten eine ordentliche Software mitgeliefert.

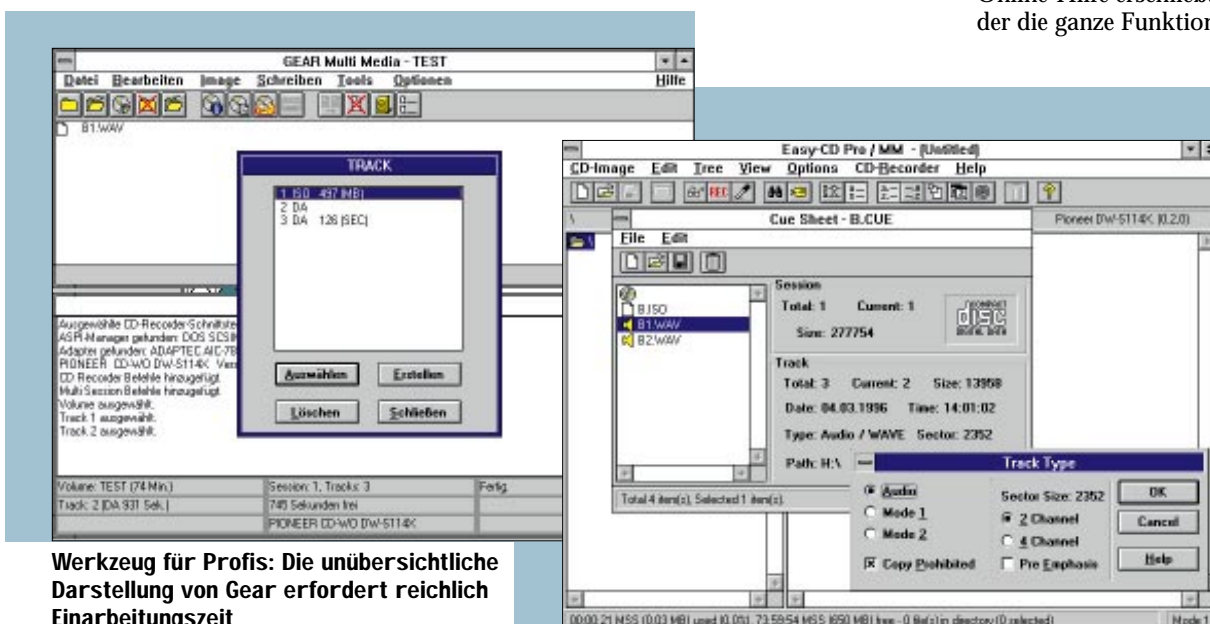
Da es bisher keine standardisierte Softwareschnittstelle gibt, um den Brenner anzusteuern (wie zum Beispiel mit Twain für Scanner) müssen die Programmierer von Brennersoftware für jedes Laufwerk spezielle Routinen schreiben. Aus diesem Grund unterstützt eine Brennersoftware

nicht alle auf dem Markt verfügbaren Brennerlaufwerke.

Folgende Software stand uns zur Verfügung: *Easy-CD* und *Easy-CD-Audio* lagen der Hewlett-Packard-Lieferung bei. *Easy-CD* erweitert den Dateimanager von Windows 3.1x und bietet kaum Editiermöglichkeiten. Eine Erstellung von Mixed-Mode-CD ist nicht vorgesehen. Wesentlich besser zu bedienen ist *Easy CD Pro 3.0*, das dem Mitsumi mitgegeben wird. Für das einfache Zusammenstellen einer CD ist es gut geeignet. Das JVC wird von *CDwrite 1.2D* begleitet. Obwohl es sich spartanisch gibt, bietet es einige nützliche Manipulationsmöglichkeiten der zu brennenden Daten und ist

einfach zu bedienen. Karg gibt sich *CD Print 1.1* für den Ricoh und *CD Maker* für den Storm. Die Storm-Lieferung enthält jedoch noch ein flexibles Tool zur Herstellung von Audio-CDs.

Der Corel CD Creator, mitgeliefert von Pinnacle und Sony, wartet mit einer ansprechenden Oberfläche auf. Pioneer rüstet sein Laufwerk dem Preis entsprechend mit Gear MM 3.23 aus. Diese Brennersoftware kann zwar fast alles, ist jedoch nicht leicht zu bedienen. Erst nach längerer Einarbeitung und Studium des Online-Hilfe erschließt sich dem Anwender die ganze Funktionalität. ○



**Werkzeug für Profis:** Die unübersichtliche Darstellung von Gear erfordert reichlich Einarbeitungszeit

**Umweg unvermeidlich:** *Easy CD Pro* verlangt beim Brennen einer Mixed-Mode-CD einen Zwischenschritt



### Alle technischen Daten im Überblick

CHIP	Hewlett-Packard	JVC	Mitsumi	Pinnacle-Micro	Pioneer
Modell	HP 4020i	XR-W2010	CR-2200CS	RCD 5040	DW-S114X/8-B
Preis <sup>1)</sup>	1900 Mark	1800 Mark	1800 Mark	1850 Mark	4000 Mark
Garantiezeit	12 Monate	12 Monate	12 Monate	12 Monate	12 Monate
Vertrieb	Hewlett-Packard Herrenberger Str. 130 71034 Böblingen	MaxCom Computer Rather Straße 25 40476 Düsseldorf	Mitsumi Electronics Hammer Landstr. 89 41460 Neus	Computer 2000 Baierbrunner Str. 31 81376 München	MaxCom Computer Rather Straße 25 40476 Düsseldorf
Telefon	0 70 31 / 14 -0	02 11 / 94 83 -123	0 21 31 / 92 55 -0	0 89 / 35 73 79 12	0211-9483-123
Hotline	—	—	01 80 / 5 21 25 30	—	—
Fax	0 70 31 / 14 - 299	02 11 / 94 83 - 190	0 21 31 / 27 86 69	—	0211-9483-190
<b>Aufbau</b>					
Maße in cm (HxBxT)	4 x 14,5 x 20,6	4 x 14,5 x 20,2	4 x 14,5 x 20,2	8,3 x 20,6 x 27,5	11 x 21 x 38,5
Laufwerkstyp	intern	intern	intern	extern	extern
CD-Einschub	Caddy	Schublade	Caddy	Schublade	Schublade
baugleich mit	Philips CDD 2000	—	—	JVC XR-W2010	—
Schnittstelle	SCSI II	SCSI II	SCSI II	SCSI II	SCSI II
Buchsentyp	50pol. Pfosten	50pol. Pfosten	50pol. Pfosten	2 x 50pol. Centronics	2 x 50pol. Centronics
Terminator	Jumper	Jumper	Jumper	extern	extern
interner Cache	1 MByte	1 MByte	1 MByte	1 MByte	1 MByte
<b>Standards</b>					
XA (Mode /Mode 2)	●/●/●	●/●/●	●/●/●	●/●/●	●/●/●
Photo-CD (single/multi)	●/●/—	●/●/●	●/●/—	●/●/●	●/●/●
Audio	●/●/●	●/●/●	●/●/●	●/●/●	●/●/●
CD-i-Digital-Video	●/●/—	●/●/●	●/●/—	●/●/—	●/●/●
Video-CD	●/●/—	●/●/●	●/●/●	●/●/—	●/●/●
White-Book-Standard (CD-i-Video-CD-Kombi)	●/●/—	●/●/●	●/●/●	●/●/—	●/●/●
Disc-at-once	entf./●/●	entf./●/●	entf./●/—	entf./●/●	entf./—/—
Testschreiben	k. A.	k. A.	entf./●/●	entf./●/●	entf./●/●
<b>zusätzliche Ausstattung</b>					
Hardware	Advansys ASC900- SCSI-Controller, 2 Medien, Handbücher	Handbücher	Audiokabel, Caddy, 1 Medium, Handbücher	Adaptec 1535, SCSI-Kabel, Terminator, 2 Medien, Handbücher	Terminator, 1 Medium, Handbücher
Software	Easy-CD, Easy-CD- Audio, Magic Lantern Alchemy Personal (alle Win 3.1x)	Point CDwrite 1.2D für Win 3.1x (Win 95)	Easy-CD Pro & MM 3.0 f. Win 3.1x, Easy CD Pro 1.0 für Win 95, NT	Corel CD Creator 1.02 für Win 3.1x	Gear Multimedia 3.23 für Win 3.1x, Win 95, OS/2, MacOS

	Ricoh	Sony	Storm	Yamaha	Yamaha
Modell	RS-1060C	CSP 9211S	CD Maker 2	CDE 100 II	CDE 102
Preis <sup>1)</sup>	1300 Mark	2200 Mark	1900 Mark	2300 Mark	1900 Mark
Garantiezeit	12 Monate	12 Monate	6 Monate	12 Monate	12 Monate
Vertrieb	raab karcher elektr. Lötscher Weg 66 41334 Nettetal	Sony Deutschland Hugo-Eckener-Str. 20 50829 Köln	Storm CDP GmbH Bräunleinsberg 6 91242 Ottensoos	raab karcher elektr. Lötscher Weg 66 41334 Nettetal	raab karcher elektr. Lötscher Weg 66 41334 Nettetal
Telefon	k. A.	k. A.	0 91 23 / 97 18 -0	k. A.	k. A.
Hotline	k. A.	02 21 / 5 97 73 -76	k. A.	k. A.	k. A.
Fax	0 21 53 / 7 33 -676	02 21 / 5 97 73 -50	0 91 23 / 8 33 43	0 21 53 / 7 33 -676	0 21 53 / 7 33 -676
<b>Aufbau</b>					
Maße in cm (H x B x T)	7 x 24,6 28	8 x 24,6 x 28	6 x 24,6 x 28	7,8 x 17 x 34	7,8 x 17 x 34
Laufwerkstyp	extern	extern	extern	extern	extern
CD-Einschub	Caddy	Caddy	Caddy	Caddy	Caddy
baugleich mit	—	Sony CSP-920S (intern)	Ricoh RS-1060C	Yamaha CDR 100	Yamaha CDR 102 (intern)
Schnittstelle	SCSI II	SCSI II	SCSI II	SCSI II	SCSI II
Buchsentyp	2 x 50pol. Centronics	2 x 50pol. Centronics	2 x 50pol. Centronics	2 x 50pol. SCSI-High- Density	2 x 50pol. SCSI-High- Density
Terminator	DIP-Schalter	extern	DIP-Schalter	extern	extern
interner Cache	512 KByte	1 MByte	1 MByte	512 KByte	512 KByte
<b>Standards</b>					
XA (Mode 1/Mode 2)	●/●/—	●/●/—	●/●/—	●/●/—	●/●/—
Audio	●/●/—	●/●/●	●/●/●	●/●/—	●/●/—
CD-i-Digital-Video	●/●/—	●/●/—	●/●/—	●/●/—	●/●/—
Video-CD	●/●/—	●/●/—	●/●/—	●/●/—	●/●/—
White-Book-Standard (CD-i-Video-CD-Kombi)	k. A.	●/●/—	—/—/—	k. A.	k. A.
Disc-at-once	entf./—/—	entf./●/●	entf./—/—	entf./●/—	entf./●/—
Testschreiben	entf./●/—	entf./●/●	entf./●/—	entf./●/—	entf./●/—
<b>zusätzliche Ausstattung</b>					
Hardware	Caddy, Handbuch	Terminator, 4 Medien, Caddy, Handbücher	50pol. Centronics- SCSI-Kabel, Caddy, Handbücher	Adapter für 8-Zoll- CDs, 1 Medium, Ter- minator, Handbücher	Adapter für 8-Zoll- CDs, 1 Medium, Ter- minator, Handbücher
Software	Ricoh CD Print 1.1 für Win 3.1x	Corel CD Creator 2 für Win 3.1x, Win 95, Win NT, Macintosh	CD Maker, Disc-to- Disc (für Audio-CD) für Win 3.1x	nicht im Liefer- umfang, Händler bundled	nicht im Liefer- umfang, Händler bundled

<sup>1)</sup> Preise sind Straßenpreise nach Angabe des Lieferanten und beziehen sich auf die getestete Konfiguration <sup>2)</sup> Lesen/Schreiben/unterstützt von mitgelieferter Software  
● = vorhanden; — = nicht vorhanden, Angaben teilweise laut Hersteller





## Alle Einzelergebnisse im Überblick



	Hewlett-Packard	JVC	Mitsumi	Pinnecal-Micro	Pioneer	Ricoh	Sony	Storm	Yamaha	Yamaha
Modell	HP 4020i	XR-W20 10-ISO	CR-2200 CS	RCD 5040	DW-S114X	RS-1060C	CSP 9211S	CD Maker 2	CDE 100 II	CDE 102
<b>LESEN</b>										
Geschwindigkeit	Quad-Speed	Quad-Speed	Double-Speed	Quad-Speed	Quad-Speed	Double-Speed	Double-Speed	Double-Speed	Quad-Speed	Quad-Speed
Transferrate	577 KByte/s	562 KByte/s	299 KByte/s	547 KByte/s	600 KByte/s	300 KByte/s	299 KByte/s	300 KByte/s	600 KByte/s	600 KByte/s
mittlere Zugriffszeit	435 ms	525 ms	253 ms	626 ms	816 ms	360 ms	290 ms	363 ms	393 ms	399 ms
<b>SCHREIBEN <sup>1)</sup></b>										
getestet mit	Gear Multi-media 3.2 <sup>2)</sup>	POINTCD Write 1.2	Easy-CD Pro & MM 3.0	Corel CD Creator 1.02	Gear Multi-media 3.2	Gear Multi-media 3.2 <sup>2)</sup>	Corel CD Creator 1.02	Gear Multi-media 3.2 <sup>2)</sup>	Gear Multi-media 3.2	Gear Multi-media 3.2
Geschwindigkeit	Double-Speed	Double-Speed	Double-Speed	Double-Speed	Quad-Speed	Double-Speed	Double-Speed	Double-Speed	Quad-Speed	Double-Speed
Transferrate ISO	298 KByte/s	296 KByte/s	292 KByte/s	296 KByte/s	591 KByte/s	294 KByte/s	296 KByte/s	293 KByte/s	578 KByte/s	293 KByte/s
Transferrate DA	316 KByte/s	296 KByte/s	322 KByte/s	305 KByte/s	546 KByte/s	305 KByte/s	333 KByte/s	322 KByte/s	488 KByte/s	309 KByte/s
Dauer (Min.)	31:30	32:32	31:39	32:32	16:01	32:30	32:05	32:24	16:34	32:04
Fixierung (Min.)	02:07	02:07	02:03	03:35	01:17	02:31	02:08	02:15	01:10	02:02
Gesamtzeit (Min.)	33:37	34:15	33:42	36:07	17:18 <sup>3)</sup>	34:51	34:13	34:39	17:44 <sup>3)</sup>	34:06 <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> ein Daten-Track (497 MByte), 2 Audio-Tracks à 31,4 MByte und 21,2 MByte

<sup>2)</sup> ACHTUNG: Mitgelieferte Software Easy-CD konnte keine Mixed-Mode anlegen

<sup>3)</sup> Vor dem Schreiben ISO-Image erzeugt (siehe Kasten „So haben wir getestet“)



## So haben wir getestet

Als Testrechner diente ein P5-120 von Gateway 2000, der mit 12 Megabyte Arbeitsspeicher (RAM) und einem Pentium 120 ausgerüstet war. Als Betriebssystem wählten wir Windows 3.11, da noch nicht alle Softwarehersteller eine Version für Windows 95 anbieten.

Der Test legte den Schwerpunkt auf die Ermittlung der Geschwindigkeit der untersuchten CD-ROM-Brenner. Da die Geschwindigkeit unabhängig von Betriebssystem ist und nur intern vom Brenner abhängt, haben wir auf einem Test unter den verschiedenen Betriebssystemen verzichtet.

### Das Plattensystem

Da alle getesteten CD-ROM-Brenner über SCSI angesprochen werden, kam als SCSI-Controller ein AHA-2940 von Adaptec zum Einsatz. Als Festplatte für die Daten, die auf die CD-R gebrannt werden sollten, standen eine SCSI-II-Platte von Typ HP C3010 (1,8 Giga-byte) von Hewlett-Packard und zwei EIDE-Platten vom Typ Cavier 36100 von Western Digital zur Verfügung.

Obwohl einige Hersteller empfehlen, den CD-Brenner von einem separaten SCSI-Controller aus anzusteuern, hat-

ten wir keine Schwierigkeiten mit unserer Konfiguration, in der die SCSI-Platte und der Schreiber am selben Controller hingen. Zur Aufnahme der temporär erzeugten Daten (maximal 100 Megabyte) benutzten wir eine der EIDE-Platten, um übermäßige Kopfbewegungen der SCSI-Platte zu verhindern.

### Ermittlung der Performance

Um die Geschwindigkeitswerte für Daten- und Audio-Tracks in einem Durchgang zu messen, wurde jede CD als Mixed-Mode-CD angelegt. Im ersten Track im ISO-Format (siehe Glossar) befanden sich MS-DOS-Dateien im Umfang von 497 Megabyte, verteilt auf drei Verzeichnisse und vier Unterverzeichnisse. Track 2 und 3 wurden als Audio-Tracks definiert, mit einer Größe von 31 und 21 Megabyte. Damit konnten wir auch gleich prüfen, ob die mitgelieferte Software eine sogenannte Mixed-Mode-CD erstellen konnte.

Die Brenner von Yamaha wurden ohne Software-Bundle geliefert. Die dem Pioneer beigelegte Software Gear der Firma Elektroson konnte die beiden Geräte ohne Schwierigkeiten betreiben. Für den Test des HP 4020i sowie des



**Das Komplettangebot von Pinnacle: Brennerlaufwerk, SCSI-Controller und -Kabel, Software und Handbücher**

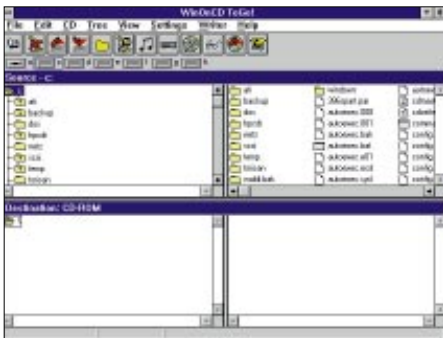
Ricoh RS-1060C verwendeten wir ebenfalls die Gear-Software, da die den Geräten beigelegte Brennersoftware entweder keine Mixed-Mode-CD anlegen oder nicht in einem Durchgang erzeugen kann.

Alle Messungen wurde per Hand gestoppt. Außer der Messung des Datentransfers haben wir die Zeit für die Fixierung der CD erfasst. Bei diesem Vorgang wird das Inhaltsverzeichnis der CD-R so anlegt, daß jedes normale CD-ROM-Laufwerk die CD lesen kann. Dieser Vorgang läuft intern im Brenner ab, er ist nicht von der verwendeten Software abhängig. Außer der Geschwindigkeit während des Schreibens ermittelten wir die Werte beim Lesezugriff sowie die mittlere Zugriffszeit. o



## Letzte Neuheiten

Nach der CeBIT stehen wieder einige Neuheiten ins Land, vor allem auf dem Feld der Software. Endlich sollen die im professionellen Lager bekannte Brennersoftware *WinonCD* und die kleinere Version *ToGo* fit sein für Windows 95. Mit der Anpassung an das neue Betriebssystem und dessen Oberfläche kommt auch die Verwendung der langen Dateinamen dazu. Da wir uns bei unserem Test nicht mit Betaversionen abplagen

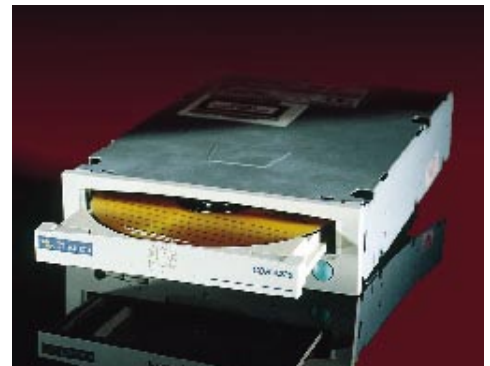


Für die Windows-3.1x-Version von *ToGo* steht der Nachfolger für Windows 95 bereits in den Startlöchern

wollten, finden Sie in unserer nächsten Ausgabe einen Praxistest der hier schon erwähnten Softwareprodukte sowie eine Reihe von Tips und Tricks zur Herstellung eigener CDs.

Kurz vor Redaktionsschluß erreichte uns das interne CD-R-Laufwerk *Plasmon 4220*. Es handelt sich dabei um eine OEM-Variante des CDD-2000 von Philips. Das Laufwerk liest mit vierfacher Geschwindigkeit und brennt die Daten mit Double-Speed. Mitgeliefert wird vom Maxcom-Vertrieb die Brennersoftware *Easy CD Pro*.

Mit den preiswert gewordenen CD-R-Laufwerken steht dem Massenmarkt eine weitere moderne Technik zur Verfügung. Doch an einer Stelle merkt man, daß die neue Technik noch nicht ganz den Kinderschuhen entwachsen ist, zumindest auf der Softwareseite. Denn jeder Brenner will mit speziellen und nur dem jeweiligen Gerät verständlichen Kommandos angesprochen werden. Das fängt an beim Auslesen von Audio-Tracks und reicht bis hin zur Steuerung des Brennvorgangs.



Beim *Plasmon 4220* gleicht das Innenleben dem *Philips CDD 2000*

Bei Scannern gab es dieses Problem in ähnlicher Weise – bis zum Aufkommen der Twain-Schnittstelle. Über sie können Grafikprogramme mit allgemeingültigen Kommandos die Scanner ansprechen; sie müssen nicht wissen, welcher Typ angeschlossen ist. Mit einer ähnlichen Schnittstelle für CD-R-Laufwerke wäre eine Brennersoftware mit jedem CD-R-Laufwerk kombinierbar. Dazu müßte aber jeder Hersteller einen Treiber mitliefern, so wie es bei den CD-ROM-Laufwerken längst der Fall ist.



## Eine brennende Angelegenheit

Unser Test zeigt, daß es von der Geräteseite her kaum wirklich bemerkenswerte Unterschiede gibt, was den Datentransfer beim Schreiben betrifft. Dabei muß selbstverständlich zwischen den Quad-Speed- und den Double-Speed-Varianten unterschieden werden.

Der private Anwender, der mit einer Anschaffung liebäugelt, wird es sicherlich mit Fassung tragen, wenn eine CD nicht schon in 17 Minuten, sondern erst in 35 Minuten beschrieben wird. Dafür spart er einiges an Geld.

Unsere Kritik betrifft eher die Software. Ihr sieht man es an, daß sie bisher für einen verhältnismäßig kleinen Kreis von Anwendern geschrieben wurde. Wer den Komfort zeitgemäßer Office-Produkte schätzengelernt hat, wird von der Brennersoftware enttäuscht sein. Lichtblicke bieten der Corel CD Creator ab der Version 1.02 von Corel Systems sowie Easy CD Pro ab Version 3.0 von Incat Systems. Ebenfalls gut hat uns das Programm CDwrite 1.2D von der Firma Point gefallen.

Die Transferleistung der Laufwerke während des Lesens lag bei drei Laufwerken (HP 4020i, JVC XR-W2010 und Pinnacle RDC 5040) leicht unter den zu erwarteten Werten. Einigermaßen überrascht waren wir jedoch über die für ein CD-ROM-Laufwerk sehr schlechten Meßergebnisse in puncto mittlerer Zugriffszeit. Das Mitsumi mit einem Wert von 253 Millisekunden ist in unserem Testfeld das schnellste in dieser Sparte. Das Pioneer bildet mit 816 Millisekunden das Schlußlicht.

Dieser Umstand ist durch eine technische Eigenheit zu erklären: Erstens muß der Laser zum Schreiben mit einer wesentlich höheren Leistung gefahren werden als beim Lesen. Dadurch fällt die Lasereinheit größer und schwerer aus. Zweitens muß die Positionierung des Kopfes sehr genau erfolgen. Die Daten einer CD sind spiralförmig aufgezeichnet; wenn diese Spur nicht exakt geschrieben wird, können andere CD-ROM-Laufwerke unter Umständen die CD nicht fehlerfrei lesen. Zugunsten einer exakten Positionierung muß

man eine langsame Zugriffszeit in Kauf nehmen. Deshalb raten auch die Hersteller davon ab, Brenner als normale Laufwerke zu nutzen, da ihre Mechanik nicht auf dauernde Kopfbewegungen ausgelegt ist. Wir raten ebenfalls, sich zum Lesen ein zweites Laufwerk zuzulegen.

Wir können das RDC 5040 von Pinnacle-Micro wegen dessen sinnvoller Paketzusammenstellung empfehlen. Wer keine Audio-CDs brennen will, sollte das Ricoh RS-1060C ungeachtet der Softwaremängel wegen seines günstigen Preises in Betracht ziehen. Das Yamaha CDE 100 II entgeht trotz des guten Preis-Leistungs-Verhältnisses nur sehr knapp einer Empfehlung, da es ohne Brennersoftware geliefert wird.

Innerhalb dieses Jahres dürfte der Hardwarepreis weiter sinken. Außerdem ist zu hoffen, daß die Software noch besser auf den normalen Heimanwender zugeschnitten ist. Doch bis dahin gibt es noch sicherlich so manchen mißlungenen Brennversuch.

Kjersten Waldheim



# Vorsicht, Pfusch

Weil sich die PC-Marken in Komponenten und im Preis immer weniger voneinander unterscheiden, haben die Anbieter den Service als Verkaufsargument entdeckt. Was die vollmundigen Versprechen taugen, hat CHIP in einem Werkstatt-Test mit präparierten Rechnern untersucht.



Der Händler, dein Freund und Helfer: „Vor-Ort-Service innerhalb von 24 Stunden“, „Sofortreparatur: heute gebracht, morgen gemacht“, „Mit unserer Garantieverlängerung auf der sicheren Seite“ – mit diesen und ähnlichen Verkaufsargumenten werben PC-Hersteller und -Anbieter um das Vertrauen der Kundschaft. Versprechen kosten ja erst einmal nichts.

Um herauszufinden, wie die Realität in deutschen Computerwerkstätten aussieht, präparierte CHIP neun gekaufte PC (die in Ausgabe 3/96 getestet worden waren). Diese Rechner wurden im Testlabor mit fünf definierten Fehlern versehen und den Händlern zur Reparatur übergeben.

Die Ergebnisse unseres Werkstatt-Tests waren erschreckend: Schlampige Arbeit, mangelnde Termintreue und in-diskutabler Umgang mit dem Kunden zeigen die traurige Realität hinter dem schönen Bild, das die Händlerriege von sich selber zeichnet. Dreistigkeiten, Dramen, Dilettanten – was die CHIP-Tester erlebten, grenzte manchmal ans Absurde.

Dabei waren die eingebauten Fehler nicht mal gravierende, sondern eher praxisnahe Mängel. So lösten die Mitarbeiter des CHIP-Testlabors das Anschlußkabel des Diskettenlaufwerks, meldeten im Setup das Floppylaufwerk ab und deaktivierten den schnellen Zwischenspeicher, den sogenannten Cache.

Ein etwas tückischer Fehler, der im Alltagsbetrieb nicht auffällt. Ein Techniker freilich, der den Auftrag hat, das BIOS zu checken, sollte ihn finden. Ausdrücklich wiesen die CHIP-Tester deshalb bei der Reparaturannahme darauf hin, daß sie beim Versuch, im Setup das Floppylaufwerk anzumelden, eventuell noch mehr verstellt hatten. Alle Mitarbeiter waren gehalten, die Rolle von Laien zu spielen, die von Rechnern nicht viel mehr wissen, als in den Handbüchern zu finden ist.

...und dabei waren die Ansprüche gar nicht hoch

Das Testlabor hatte alle Prüflinge auf Standard-VGA-Auflösung getrimmt; das sind 640 x 480 Bildpunkte bei 16 Farben und 60 Hertz Bildwiederholrate. Bei dieser Frequenz nehmen fast alle Menschen ein lästiges Flimmern wahr, das die Augen unnötig anstrengt.

Grafikkarten- und Monitorhersteller haben ihre Produkte so verbessert, daß flimmerfreie Darstellungen mit satten Farbtönen heute selbstverständlich sind (siehe auch Special Grafikkarten im Heft 2/96). Einzige Voraussetzung: Die Parameter müssen eingestellt werden. Bei der

Reparaturannahme monierten die CHIP-Tester einen flimmernden Monitor, mit der ausdrücklichen Bitte um Abhilfe. Da es bei den drei auf den Rechnern aufgespielten Betriebssystemen – Windows 3.x, Windows 95 und OS/2 – unterschiedliche Möglichkeiten gibt, das zu tun, war CHIP schon zufrieden, wenn die Bildwiederholrate auf über 70 Hertz angehoben wurde.

Alle Grafikkartenhersteller liefern mit ihren Produkten Software für die optimale Signalaufbereitung, die sogenannten Treiber. Die sorgen nicht nur für hohe Auflösungen, satte Farben und ergonomische Bildwiederholraten, sondern beschleunigen auch die Bildaufbereitung.

Ein weiterer Hardwarefehler war ein Lautsprecherstecker, dessen Pins vertauscht wurden. Die Stecker sitzen mit weiteren Niederspannungsanschlüssen meist am rechten vorderen Rand der Mutterplatine und müssen bei Um- und Ausbauten öfter mal abgezogen werden.

Die Werkstatt, die alle Fehler behoben hatte, wurde beim abschließenden Check durch das Testlabor mit 30 Punkten belohnt. Für einen korrekt installierten Grafikkartentreiber konnten sich die Servicetechniker fünf Zusatzpunkte verdienen.

nen. Weitere Kategorien zur Bewertung der Werkstattleistung waren Pünktlichkeit (maximal 20 Punkte), prompte Bedienung (15 Punkte), Erreichbarkeit (20 Punkte) und Freundlichkeit (15 Punkte).

Und so haben die einzelnen Händler und Werkstätten beim CHIP-Werkstatttest abgeschnitten:

Computer Discount 2000 –  
Lion AT 486DX4-120 PCI

Die Testkäuferin und der Servicetechniker von Computer Discount 2000 hatten vom ersten Augenblick an ein Kommunikationsproblem. Ihren Satz „Der Rechner piepst nicht nach dem Einschalten“ verwandelte er kurzerhand in „Der Rechner bootet nicht“ auf dem Reparaturauftrag. Nachdem der Irrtum aufgeklärt war, versprach er, sich um die Fehler zu kümmern und am nächsten Tag telefonisch Bescheid zu geben. Der Anruf kam vier Arbeitstage später.

Der späte Anrufer versicherte, der Rechner würde wieder booten, er habe ein paar neue Treiber aufgespielt. Geduldig erläuterte die Testkäuferin, der Rechner sei immer gestartet, nur funktioniere das Diskettenlaufwerk nicht.

Nach einer kurzen Denkpause präsentierte der Techniker eine neue Story. Er erinnere sich jetzt, daß er die Treiber habe aufspielen wollen, das aber nicht funktioniert habe. Er versprach, sich sofort an die Arbeit und den Rechner bis zum Abend fertig zu machen. Beim Abholen funktionierte das Diskettenlaufwerk, aber der Monitor flimmerte immer noch. Gleich zwei Angestellte bemühten sich, der Testkäuferin klarzumachen, daß sie sich daran gewöhnen müsse. „Das liegt an den Spezifikationen des Herstellers. Der Monitor kann einfach keine höhere Hertzzahl, die das Flimmern beseitigen würde“, erklärten sie ihr. Dazu seien mindestens 72 Hertz Bildwiederholrate nötig. Zum Beweis zeigte einer der beiden auf ein Schild auf der Rückseite des Monitors. Dort steht zwischen anderen technischen Daten die Zahl 64. Allerdings lautet die Einheit kHz – und gemeint ist die Zeilenfrequenz!

Der Smile CA 1516 CL schafft mit seiner Horizontalfrequenz von 64 Kilohertz Bildwiederholraten von 72 Hertz und mehr, selbst noch bei Auflösungen von 1024 x 768 Bildpunkten und 256 Farben. Nicht aber dieses Exemplar. Bei mehr als 60 Hertz Bildwiederholfrequenz wird der Bildschirm dunkel, nur das kleine Bediendisplay zeigt die eingestellte Refreshrate an. Da wäre ein Monitoraustausch fällig gewesen. Den Fehler am Lautsprecherkabel fand der Mann vom

Kundendienst nicht, wohl aber den deaktivierten Cachespeicher, den er wieder ins System einband. Das abgerutschte Floppykabel und die entsprechende Abschaltung im Setup gaben ihm ebenfalls keine Rätsel auf. 23 von 35 Punkten für die Fehlerbeseitigung sind nicht übel. Aber die hanebüchene Geschichte vom 64-Hz-Monitor ist kaum zu entschuldigen.

Comtech –  
Pacom 486DX4-100 PCI Green

Die zwei jungen Comtech-Verkäufer waren sehr hilfsbereit. Sie bauten den Rechner gleich auf dem nächsten freien Tisch auf. Als erstes rief einer der beiden das Setup auf und fand das deaktivierte Laufwerk. Als der PC die Diskette noch immer nicht erkennen wollte, schraubte er das Gehäuse auf, um der Testverkäuferin gleich darauf ein Schmunzeln zu schenken: „Tja, wenn Sie schon im Rechner rumfummeln, müssen Sie auch alles an den richtigen Platz zurückstecken.“

Soweit nicht übel, doch dann kam der erste Schnitzer. Der Verkäufer meinte, er könne den Lautsprecher mit Veränderungen im Setup wieder zum Leben erwecken. Als er keine entsprechende Einstellmöglichkeit fand, gab er die Schuld schnell weiter: Das Setup sei wahrscheinlich zu alt, das ginge nur bei neueren Versionen. „Damit müssen Sie sich abfinden, manche Rechner piepsen eben

nicht“, war der Abschlußkommentar. Das Monitorflimmern bemühte sich der Verkäufer zu beseitigen, indem er am Bildschirmtreiber verschiedene Auflösungen und Einstellungen probierte.

Dann rief er einen Kollegen zu Hilfe. Der fand nach kurzem Stöbern im Lager einen neuen Grafikkartentreiber. Als er feststellte, daß der PC kein CD-ROM-Laufwerk hatte, holte er eine Festplatte, auf der er den Treiber schon gespeichert hatte, und schloß sie an den Rechner an.

Nach eineinhalb Stunden war die Reparatur beendet, insgesamt drei Verkäufer hatten ihr Wissen eingebracht. Vier von fünf Fehlern gefunden, dazu den aktuellen Treiber aufgespielt und eine ergonomische Bildwiederholrate eingestellt, das kann sich sehen lassen.

29 von 35 Punkten sind der gerechte Lohn. Das bringt nicht nur in der Kategorie Fehlerbeseitigung einen zweiten Platz, sondern sorgt zusammen mit der prompten Erledigung und dem zuvorkommenden Umgang auch für einen zweiten Rang im Gesamtklassement.

Multicomp – 486/100 PCI

Voller Hoffnung betrat unser Tester das kleine Geschäft im Münchner Westend, war er doch beim Kauf hier kompetent bedient worden. Aber kein Mensch kümmerte sich um ihn oder den Kunden vor ihm. Erst nach etlichen Minuten tauchte

## Wie Sie sich schützen

Tips vom Juristen Markus Pillok

§ Achten Sie bei der Aufnahme der Mängelliste darauf, daß wirklich alle Punkte *schriftlich* festgehalten werden.

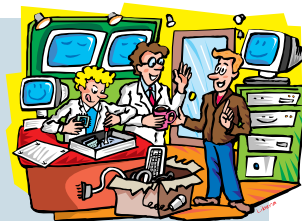
- Lassen Sie sich eine Kopie der Liste aushändigen. So können Sie im nachhinein beweisen, welche Mängel bei Abgabe gerügt wurden.
- Bestehen Sie auf einer schriftlichen *Fixierung des Abholtermins*. Wer das Gerät dringend benötigt und das beim Abliefern auch deutlich gesagt hat, hält sich so die Möglichkeit der *Schadenersatzforderung* offen. Dazu muß auf dem Reparaturauftrag „deutlich erkennbar sein“, daß die Reparatur zum festgehaltenen Datum beendet sein soll.
- Der Verkäufer hat grundsätzlich alle Reparaturkosten aufgrund eines *Ge-*

*währleistungs-*  
*anspruches* zu tragen.

Freilich, für Mängel, die ein Dritter an dem Gerät verursacht hat, muß der Händler nicht eintreten.

○ Ein 24-Stunden-Service beginnt mit dem *Eingang der 1. Mängelmeldung* beim Händler. Er ist verpflichtet, innerhalb von 24 Stunden mit der Reparatur anzufangen. Hält er sich nicht daran, besteht möglicherweise *Schadenersatzanspruch*. Unter Umständen können Sie die Kosten für ein Leihgerät beim Händler geltend machen.

○ Machen Sie Ihre *Mängelmeldung schriftlich* (per Fax), dann läßt sich der Zeitpunkt im Streitfall nachweisen.



**Hier gibt es Hilfe bei Ärger mit dem Händler:** In den CHIP-Online-Foren (Zugänge s. Seite 3) finden Sie eine *Checkliste* für den sicheren Reparaturauftrag, die *Adressen der Verbraucherzentralen*, die *Hotline-Nummern* aller überregionalen Computerhändler, das *Muster eines Beschwerdebriefs* sowie die *Fallsammlung* „Probleme beim Computerkauf und wie man sie löst“. Wer nicht online ist, bekommt das Erste-Hilfe-Paket gegen einen frankierten Umschlag (DIN A5, 3 DM) vom CHIP-Leserdienst. (Ausführliche Informationen zum Thema „Ärger nach dem Kauf“ auf S. 216)





doch noch ein Verkäufer auf. Der lieferte schon während der Fehlerbeschreibungen recht plausible Mutmaßungen: „Da ist wohl das Floppykabel abgegangen“, oder: „Das liegt nicht am Monitor, sondern an der Grafikkarte!“ Das erweckte Vertrauen.

Zwei Arbeitstage später, an einem Montag, rief der CHIP-Tester erstmals bei Multicomp an. „Der Rechner ist noch nicht fertig, am Mittwoch aber dann.“ Am Mittwoch wurde er auf Freitag vertröstet. Am Freitag hieß es: „Ungefähr Mittwoch.“ An diesem Mittwoch dann eine sympathische Frauenstimme: „Ja, der PC ist fertig!“

Als der Abholer in den Laden kam, begann eine hektische, aber erfolglose Suche nach dem PC, bis sich herausstellte, daß er überhaupt noch nicht re-

möglich war. Der Anschluß stand demonstrativ falsch von der Platine ab.

Der abgeschaltete Cache entging der Aufmerksamkeit des Servicepersonals ebenso wie der fehlende Grafiktreiber und die VGA-Auflösung. Deren Änderung hatte der Kunde aber ausdrücklich verlangt. Sein Fazit: „Dauernd vertröstet, vergebens hingefahren, 50 Mark gebucht und die Fehler nicht beseitigt.“ Die Quittung des CHIP-Testlabors: 9 von 35 Punkten in der Fehlerbeseitigung und mit 28 Punkten in der Gesamtwertung ebenfalls der letzte Rang. So kann kein kleiner Laden gegen die Großen antreten.

#### PC-Spezialist – DX4-100

Gleich beim ersten Kontakt war zufällig der Servicetechniker am Telefon. Der kommentierte ganz spontan die vorgetragenen Probleme und meinte, das kriege er binnen zweier Arbeitstage locker hin. Per Ferndiagnose schränkte er das Flimmern auf die Konfiguration der Grafikkarte ein und meinte, den Mo-

ben Sie da eingestellt?“ herrschte er den Kunden an. Erst als der meinte, er sei eigentlich hergekommen, um Hilfe zu bekommen, und darauf bestand, sein Gegenüber möge einfach die Mängelliste aufnehmen, ging die Sache voran.

Zwei Arbeitstage später war der Rechner fertig und konnte abgeholt werden. Am Telefon war wieder der umgängliche Werkstattmensch. Ja, jetzt ginge alles wieder, aber komisch sei das schon, meinte der Meister. Da habe mit Sicherheit jemand an der Maschine herumgefummelt. Deshalb finde er es nur gerecht, wenn sich der Kunde an den Kosten beteilige.

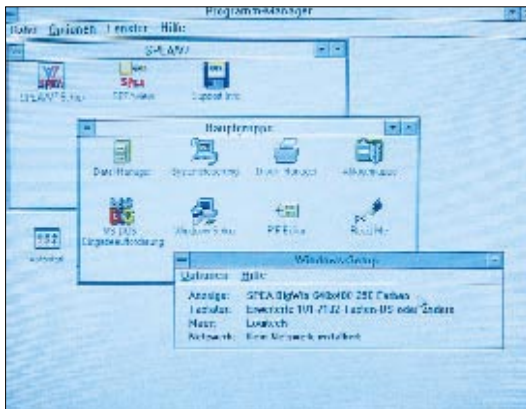
Beim Abholen machte der Tester Bekanntschaft mit einem dritten Mitarbeiter. Der war zwar nicht im Bilde, aber freundlich. Den Rechner fand er auf Anhieb, nicht aber den zugehörigen Monitor. Da sei doch auch keiner dabei gewesen, stellte er mit Blick auf den Auftragszettel fest, war aber bereit, auf die gegenteilige Versicherung des Kunden hin eine Suchaktion in der Werkstatt zu starten. Bis das Gerät aufgefunden war, verging eine runde halbe Stunde.

Der PC-Check im Testlabor verlief für die PC-Spezialisten glänzend. Als einziges Team im Test hatten sie alle Fehler gefunden und den spezifischen Grafiktreiber eingebunden. Mit ergonomischen 72 Hertz Bildwiederholrate hatten sie dem Monitor das Flimmern abgewöhnt und vernünftige 256 Farben bei 640 x 480 Bildpunkten eingestellt. Das bringt den Leuten um den umgänglichen Werkstattmeister die volle Punktzahl in der Sparte Fehlerbehebung. Weil sie ihre Arbeit innerhalb des abgemachten Zeitrahmens von zwei Arbeitstagen erledigten, geht auch der Gesamtsieg mit 79 Punkten an die PC-Spezialisten.

Pro Markt – Microspot 486 DX4-100

Im Kaufpreis aller Pro-Markt-Rechner ist ein einjähriger 24-Stunden-Vor-Ort-Service (VOS) ohne Aufpreis enthalten. Dazu benötigt der Kunde neben seiner Rechnung eine Servicekarte, die normalerweise dem PC beiliegt. Obwohl sie bei unserem Exemplar fehlte, funktionierte der Kundendienst letztlich doch.

Der Testkäufer rief beim Pro Markt an und erhielt ohne Zögern eine Hotline-Nummer, die werktags von 8 bis 18 Uhr immer besetzt wäre. Eine doppeldeutige Bezeichnung, wie sich zeigen sollte. Wer

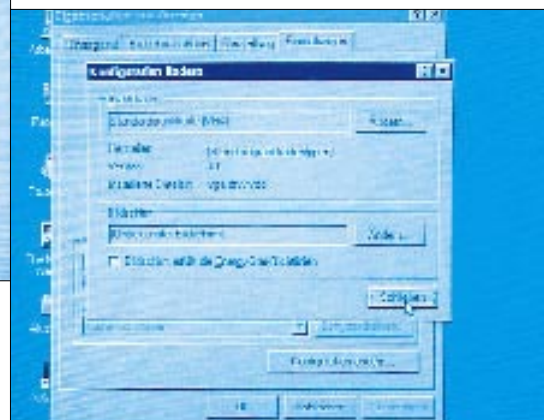


**Mehr als Standard: Unter »Anzeige« sollte der spezifische Treiber des Grafikkartenherstellers auftauchen**

pariert war. Auf das fällige Donnerwetter folgte einen Tag später die Meldung, nun sei es vollbracht. Der Anrufer hatte aber noch etwas in petto: „Sie haben am Setup rumgespielt! Das kostet 50 Mark!“ Unser „Kunde“ konnte schwerlich bestreiten, daß das stimmte.

Trotzdem ist die Forderung des Kleinunternehmers einigermaßen unverfroren, schließlich hatte er seinen Auftraggeber viermal vertröstet und einmal vergebens ins Geschäft kommen lassen.

Die Reparatur selbst war mehr als schlampig, das abgezogene Floppykabel so nachlässig aufgesteckt, daß es schon bei der nächsten Erschütterung erneut von der Leiste gerutscht wäre. Den falsch angeschlossenen Lautsprecherstecker hätte selbst ein Blinder finden müssen. Anders als bei den Konkurrenzprodukten wird der im Multicomp-PC von zwei anderen Steckern flankiert, so daß ein senkrecht Versetzen um einen Pin nicht



**Gibt's auch in neu: Grafikkarten-Konfigurationsmenü unter Windows 95**

monitor könne der Anrufer getrost daheim lassen. Er hatte aber auch nichts dagegen, die Einstellungen am Gesamtsystem vorzunehmen, und so trafen denn Anrufer, PC und Monitor am nächsten Tag im Laden ein.

Nach rund 15 Minuten erschien ein ungehaltener junger Mann hinter dem Tresen. Was das denn hieße, der Rechner gebe keinen Ton von sich? Schließlich habe das System keine Soundkarte, und ohne die gebe es eh keinen vernünftigen Klang. „Ja, aber vielleicht ein paar akustische Signale über den Betriebszustand“, wagte der Kunde einen schüchternen Einwand.

Der „Kundendienstler“ war aber noch nicht am Ende. „Wieso flimmert denn der Bildschirm, welche Auflösung ha-



die Nummer wählt, landet schließlich bei der Firma ASI in Sömmerda bei Erfurt.

Nach längerer Zeit in der Warteschleife erkundigte sich ein freundlicher Herr nach den Kundendaten und den Mängeln und sicherte zu, daß sich ein Techniker in den nächsten ein bis zwei Tagen melden würde. Er hätte auf alle Fälle ein neues Floppylaufwerk, eine neue Grafikkarte und einen neuen Monitor dabei, falls ein Austausch nötig

Fehlerbeseitigung. Die meisten Probleme bereitete dem Techniker die Grafikkarte. Erst nach längerem Suchen fand er das Konfigurationsmenü.

Die Auflösung von 800 x 600 Punkten stellte er auf nachdrückliches Bitten ein. 75 Hertz Bildwiederholrate und 256 Farben sind ergonomisch vernünftig. Nach etwa einer halben Stunde war alles vorbei und der Service-Report ausgefüllt.

#### Pro Markt – Tbird 586-90

Wer ständig auf seinen Rechner angewiesen ist, wird sich möglicherweise deshalb auf einen Hersteller mit Vor-Ort-Service (VOS) verlassen. Einen 24-Stunden-VOS sollte es auch bei dem Modell Tbird vom Pro Markt geben.

Ein erster Anruf verlief erfolglos. Eine Stunde später gelangte der Anrufer immerhin in die War-

Nummer der Einsatzzentrale in Frankfurt am Main. Hier erfuhr er, daß mögliche Ersatzteile bereits an den Techniker gegangen wären. Ein Rückruf sollte noch am gleichen Tag stattfinden.

Wieder geschah nichts, und am nächsten Tag teilte die neuerlich angerufene Zentrale mit, daß ein anderer Techniker die Aufgabe übernommen hätte und dieser sich demnächst melden würde. Resignation machte sich breit. Doch o Wunder: Genau zwei Wochen nach dem ersten Anruf nahm wirklich ein Servicetechniker Kontakt mit dem Tester auf und vereinbarte einen Besuchstermin für den übernächsten Tag.

Pünktlich kam er dann auch. Das „abgegangene“ Kabel des Diskettenlaufwerkes und die Deaktivierung im Setup waren kein Problem. Auf ausdrückliche Nachfrage, ob sich der Rechner beim Booten nicht akustisch melden müßte,

fand er das falsch aufgesteckte Lautsprecherkabel. Innerhalb von 30 Minuten war der PC voll funktionsfähig, und der Techniker konnte die Ersatzteile wieder mitnehmen.

Trotzdem: Wer seinen Computer jeden Tag benötigt, sollte auf einen PC mit diesem, immerhin mitbezahlten Vor-Ort-Service verzichten. Die Wartezeiten und die Scherereien sind unzumutbar.

Saturn Hansa –  
Pea 5X86 Edition 8-630

Den CHIP-Testkäufer beschleicht das Gefühl, nicht richtig ernst genommen zu werden, als er ein Gerät zu Saturn hinbringt, statt eines mitzunehmen. Beim Kaufhaus mit dem Planeten ist alles aufs Verkaufen ausgerichtet. Selbst über dem Serviceschalter hinten im Laden prangt das Schild „PC-Upgrades“.

Volle 30 Minuten wartet der Tester, ehe ihm ein Saturn-Mitarbeiter Aufmerksamkeit schenkt. Alle vorangegangenen Versuche, einen der vorbeihuschenden jungen Männer mit Schildchen an der Brust zum Stehenbleiben zu bewegen, waren gescheitert. Unterdessen wächst die Zahl der mißmutig wartenden Kunden. Gesprächsthema Nummer eins sind schlechter Service und mangelnde Kompetenz des Personals.

Auch der Mitarbeiter, der den PC schließlich annimmt, ist offenbar nicht die richtige Adresse: Der Leiter der Technik – vage deutet ein Finger in den Verkaufsraum – sei noch mit einem Kunden beschäftigt. Der Statthalter schafft den PC schon mal ins Hinterzimmer, während der Tester noch beim Aufsagen der Mängelliste ist. Ob er das mit dem



#### Gefährliche Spielereien: Im Setup läßt sich die Hardware an- und abmelden

werden sollte. Außerdem würde er das System auf Funktion testen. Soweit alles recht erfreulich, bis auf die Telefonkosten: in der Warteschleife 48 Einheiten (oder 5,76 Mark), beim Ende des Gesprächs 73 Einheiten (oder 8,76 Mark).

Ein neuerlicher Anruf drei Tage später – der angekündigte Rückruf des Technikers war ausgeblieben – kostete gar 14,40 Mark (120 Einheiten). Jetzt erhielt der Tester eine Nummer in Frankfurt am Main. Dort sitzt die Firma Bitronic, die für den Pro Markt den Service erledigt. Die Hessen zeigten sich im Bilde, nur sei der zuständige Techniker gerade in Urlaub. Eine Vertretung würde in den nächsten Tagen anrufen. Als sich weitere vier Tage später immer noch niemand gerührt hatte, war der nächste Griff zum Telefonhörer fällig.

168 Stunden nach der Fehlermeldung nahm der zuständige Techniker erstmals Kontakt mit dem Kunden auf. Weitere 72 Stunden später rief er ein zweites Mal an, um mitzuteilen, daß er in einer „halben Stunde“ vorbeikäme. Reiner Zufall, daß er jemanden zu Hause antraf.

Zielsicher fand er die auffälligsten Fehler, sparte sich aber einen Rundum-Check des Rechners. Das CHIP-Testlabor meint, daß er das besser getan hätte. Dann wäre ihm womöglich der abgeschaltete Cache auch noch aufgefallen. So gibt es nur 29 von 35 Punkten bei der



#### Power lahmgelegt: Der schönste Cache nutzt nichts, wenn er abgemeldet ist

teschleife. Nach 59 Einheiten oder 7,08 Mark nahm ein Hotliner die Probleme des Anrufers auf und versprach, ein Techniker würde sich in zwei oder drei Arbeitstagen wegen eines Termins melden.

Am vierten Tag startete unser Tester einen zweiten Versuch. Die Telekom freute sich: Fast 100 Einheiten waren verbraucht, bevor sich jemand meldete. Die Kosten des Gesprächs hatten sich bis zu diesem Zeitpunkt auf 12,12 Mark summiert. Der Hotline-Mitarbeiter versprach, sich des Problems anzunehmen.

Prompt meldete er sich am Nachmittag des gleichen Tages. Der Techniker sei krank geworden, die Vertretung würde noch heute einspringen. Doch der Rest des Tages und der nächste Tag vergingen, ohne daß sich jemand rührte.

Drei Tage nach dem zweiten Anruf versuchte unser Mann zum dritten Mal sein Glück bei der Störungsannahme. Nach 57 Einheiten oder 6,84 Mark war das Gespräch beendet, und er hatte die





Lautsprecher überhaupt mitbekommen hat? Notiert hat er jedenfalls nichts.

Es folgen weitere ereignislose 20 Minuten. Jedenfalls bleibt unser Mann völlig im Ungewissen, niemand informiert ihn über das weitere Vorgehen, auch eine Auftragsbestätigung hält er nicht in Händen. So ist er zum Abwarten verurteilt.

Dann erscheint der Technikchef, erkundigt sich nach dem Anliegen – und verschwindet im Hinterzimmer. Es stellt sich heraus, daß seine Kollegen den PC aufgeschraubt haben, um an Ort und Stelle die Mängel zu beheben. Fünf Minuten später wuchtet der Meister den PC auf den Tresen: „Jetzt geht er wieder!“

Daß auch Monitor und Verpackung mitgebracht worden waren, muß dem Mann erst gesagt werden. Ob er sich den Monitor überhaupt angeschaut habe? Es sei ganz normal, daß der Monitor flimmere, läßt der daraufhin wissen. Wenn 800 x 600 Bildpunkte eingestellt seien, dann flimmere er. Bei 640 x 480 nicht mehr. Das sei bei jedem Monitor so, sogar beim teureren Compaq.

„Und was ist mit den fehlenden Tönen?“ Also beim Einschalten habe er gepiepst, das habe der Techniker gehört. „Wenn Sie besseren Klang wollen, Musik und so, brauchen Sie eine Soundkarte.“ Tatsächlich zeigt die Überprüfung im Testlabor, daß der Rechner nach wie vor stumm ist. Außer dem losen Floppykabel und dem deaktivierten Laufwerk haben die Saturn-Techniker keinen der Fehler gefunden, geschweige denn behoben.

Der Pea 5X86 besitzt eine Miro-Grafikkarte vom Typ Crystal 12 SD, die ohne weiteres für 100 Hertz Bildwiederholrate bei 800 x 600 Bildpunkten und 256 Farben gut ist. Das ist für den mitgelieferten Capetronic-Monitor mit seinen 51 Kilohertz Zeilenfrequenz in der Tat zu viel. Aber ergonomisch ausreichende 72 Hertz schafft dieser Bildschirm allemal.

Die Unfähigkeit der Saturn-Techniker drückt sich auch in der Bewertung aus: 12 von 35 Punkten in der Kategorie Fehlerbeseitigung und gerade mal 40 Punkte in der Gesamtwertung sind für ein Technik-Kaufhaus ein Armutszeugnis.

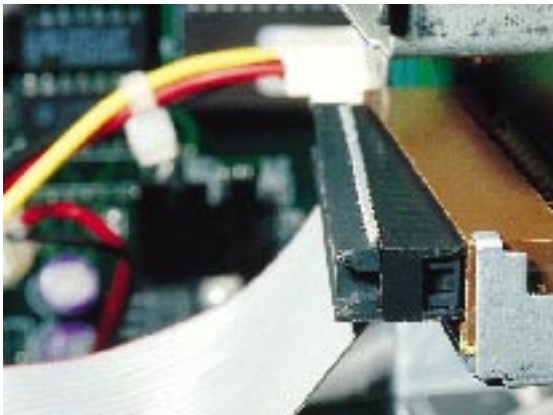
#### Schadt – Power BIT Pentium 75

Beim Schadt-Rechner hatte CHIP am ehesten mit Schwierigkeiten bezüglich der Garantie gerechnet. Der Filialist versieht sein Gehäuse mit einem Siegel, das beim Öffnen bricht. Für den Techniker ist

damit offensichtlich, daß sich jemand im Rechner zu schaffen gemacht hat.

In der zuständigen Filiale beanstandete niemand das gebrochene Siegel; der Reparaturversuch war umsonst. Leider auch vergebens: Außer dem losen Floppykabel und der Deaktivierung im Setup blieben die Mängel unbehoben – eine Entwicklung, die sich schon bei der Anlieferung abgezeichnet hatte. Der Tester betete zweimal seine Mängelliste herunter, allein der Mann hinter dem Schalter notierte lediglich das Bildschirmflimmern und den Laufwerksfehler.

Statt dessen begann er ein Streitgespräch über das zugehörige Betriebssystem. Laut Rechnung kommt der Power



**Schieflage: Nachlässig aufgesteckte Steckleisten bewirken Kontaktfehler**

BIT mit einem OS/2 Warp Connect 3.0. Auf der Festplatte unseres Modells befindet sich aber nur ein rudimentäres OS/2. Mit der Begründung, das sei eine kostenlose Dreingabe, lehnte der Verkäufer jede Gewährleistung ab und verwies auf den Betriebssystemhersteller IBM.

Ähnlich motiviert ging er an die Konfiguration der Grafik. Er installierte zwar den richtigen Treiber, vergaß aber, ihn zu aktivieren. So läßt sich das Flimmern nicht beseitigen. Trotzdem: Drei Punkte war der Versuch wert.

Weil auch am Lautsprecherkabel nichts gemacht wurde, sammelt der Schadt-Service lediglich 15 Punkte in der Sparte Fehlerbehebung. Der drittletzte Platz in dieser Kategorie entspricht auch dem Gesamtergebnis. In Sachen Pünktlichkeit vermochte die Filiale beim Münchner Hauptbahnhof ebenfalls nicht zu überzeugen: Der erste Termin verstrich.

Beim zweiten, sieben Tage später, war der Rechner noch nicht angesehen, und erst der dritte Termin wurde eingehalten. Immerhin, beim Abholen trug ein Mitarbeiter das Gerät bis zum Auto. Ein

weiteres Schmanderl entdeckte unser Testlabor: Als einzige der getesteten Werkstätten hatte die Schadt-Filiale den Laufwerksstecker mit Heißkleber vor neuerlichem „Herunterfallen“ geschützt.

#### Vobis – Minitower DX4-100 PCI

Der Vobis Superstore ist ziemlich geräumig. Mit einem Türmchen defekter Hardware auf einer Sackkarre steuerte der Testkäufer die Reparaturannahme an. Die ist der Essensausgabe einer Großküche nicht unähnlich. Nachdem der Vordermann bedient war, schob das Gegenüber auf der anderen Seite der Essensausgabe ein Formular über den Tresen, auf dem die Probleme ausführlich niederzuschreiben waren.

Dann kam es zum Termingespräch. „Wann ist er denn fertig?“ beehrte der Testkäufer zu wissen. „Am Dienstag haben wir geschlossen!“ lautete die Antwort. „Was sagt mir das?“ „Daß er Montag oder Mittwoch fertig ist.“ „Aha.“

Bis Donnerstag hatte noch niemand von Vobis angerufen, also rief der Tester an – und wurde überrascht: Der PC war repariert und konnte abgeholt werden. Auf dem Service-Auftrag hatte der Techniker eingetragen: „Diskettenlaufwerk im BIOS eingestellt – BIOS neu eingestellt.“ So weit, so gut. Doch dann weiter: „Monitor für VGA-Karte etwas zu schwach. Empfehlen 1575P gegen Aufpreis. Ansonsten Austausch.“

Das wirft Fragen auf. Entweder hat der Monitor nicht die Spezifikationen für eine ergonomische Bildwiederholrate, dann nützt der Austausch nichts, oder das spezielle Exemplar hat eine Macke, dann gehört es auf jeden Fall ausgetauscht. So werden Kunden verunsichert. Damit die sich aber nicht alleingelassen fühlen, empfiehlt der Vobis-Mann gleich mal das nächstteuere Modell.

Dabei ist der mitgelieferte Tatumg TM 4422 durchaus in der Lage, die Signale der Trident-Grafikkarte mit ergonomischen Bildwiederholraten darzustellen. Freilich hätten dazu die kartenspezifischen Treiber geladen werden müssen. Das Grafikproblem hat der Techniker gar nicht erst angepackt. Genauso wie unser Testlabor ihn konfiguriert hatte, kam der PC ins Haus zurück.

Immerhin: Die Cache-Abschaltung im BIOS war erkannt und der Zwischenspeicher wieder aktiviert worden. Dafür blieb der falsch angeschlossene Lautsprecher unentdeckt. Alles in allem erreichte Vobis 18 von 35 möglichen Punkten in der Sparte Fehlerbeseitigung und 58 von 100 Punkten in der Gesamtwertung. Das ist in jeder Beziehung mittelmäßig. ○





### Service

Kategorie	Computer Discount 2000	Com-tech	Multi-comp	PC-Spezialist	Pro Markt Microspot	Pro Markt Tbird	Saturn Hansa	Schadt	Vobis
Pünktlichkeit									
Wartezeiten									
Erreichbarkeit									
Freundlichkeit									
Gesamt	39	39	19	44	21	36	28	34	40

= sehr gut   
 = durchschnittlich   
 = schlecht

### Fehlerbeseitigung

Kategorie	Computer Discount 2000	Com-tech	Multi-comp	PC-Spezialist	Pro Markt Microspot	Pro Markt Tbird	Saturn Hansa	Schadt	Vobis
Laufwerkskabel									
Setup-Abschaltung									
Cache-Abschaltung									
Lautsprecherkabel									
Bildwiederholrate									
Treiber eingebunden									
Gesamt	23	29	9	35	29	29	12	15	18

= sehr gut   
 = durchschnittlich   
 = schlecht



## „Da hat einer gefummelt“

Neun Werkstätten im Test, und nur eine behebt alle Fehler. Drei weitere finden immerhin vier von fünf Mängeln, und eine schafft drei von fünf. Der Rest ist klar unter dem Schnitt. Das kann kaum befriedigen, zumal die eingebauten Schnitzer relativ einfach zu finden und leicht zu beheben waren.

Der Test bestätigt die Leserzuschriften, die sich über mangelhaften Service beschwerten. Fast noch ärgerlicher als die schlampige Arbeit ist aber die Behandlung der Kunden durch das Personal. Da werden Leute ohne Information einfach stehengelassen. Anderen bindet man hanebüchene Lügengeschichten auf, und wieder andere werden so oft vertröstet, daß sie schließlich jede Hoffnung auf Hilfe fahren lassen.

Das Spektrum der getesteten Läden erstreckt sich vom **Super-Filialisten** (Vobis) über **Elektromärkte** (Saturn) bis zum kleinen **Einzelhandelsgeschäft** (Microspot). Während die Filialgeschäfte mit PC-Spezialist und Comtech die Plätze eins und zwei abräumen, verblüfft der letzte Platz des Einzelhänd-

lers. Gerade in der Kundennähe und dem damit verbundenen Service liegen die Chancen der Einzelkämpfer gegen die Marktmacht der Discounter. Das scheint zumindest die Firma **Multi-comp** nicht verstanden zu haben.

Auch bei den **Serviceformen** gab es Unterschiede. Normal war das sogenannte **Bring-In**. Der Kunde ruft an, vereinbart einen Termin und schafft den Rechner auf eigenes Risiko ins Geschäft. Dort wird ein Reparaturauftrag aufgenommen und ein Abholtermin vereinbart. Ein weiterer Anruf klärt das Einhalten des Termins, und der Kunde macht sich auf den Weg, um seine Maschine abzuholen. Bis zu viermal wurden die Tester bei **Schadt** und **Multi-comp** vertröstet. Vorbildlich dagegen die Unternehmen **PC-Spezialist** und **Vobis**. Pünktlich zum abgemachten Datum waren die Geräte fertig.

Bei **Saturn Hansa** und **Comtech** ergab sich spontan die Variante der **Sofortreparatur**. Offenbar weil gerade genügend Zeit war, griffen die Techniker beherzt zu und versuchten, die Fehler auf der Stelle zu beseitigen. Bei Sa-

turn vergaßen sie zu fragen, ob der Kunde überhaupt damit einverstanden sei, und bei **Comtech** dauerte die Angelegenheit geschlagene eineinhalb Stunden. Der durchschnittlich gestreßte Berufstätige dürfte an einem normalen Werktag kaum soviel Zeit aufbringen.

Bei den beiden **Pro-Markt**-Geräten schließlich ergab sich Gelegenheit, Bekanntschaft mit dem **Vor-Ort-Service** (VOS) zu schließen. Obwohl das Unternehmen sogar mit einem 24-Stunden-VOS wirbt, dauerte es im günstigen Fall zehn, im ungünstigeren 14 Tage, bis der Servicetechniker auftauchte.

Sämtliche Geräte waren zum Testzeitpunkt keine drei Monate alt, also **Garantiefälle**. Sieben der neun Händler traten wie selbstverständlich in ihre Gewährleistungspflicht ein und reparierten **unentgeltlich**. Ausgerechnet der Einzelhändler **Multicomp**, der am längsten hingehalten und am wenigsten repariert hatte, verlangte 50 Mark. Außer ihm hatte auch der **PC-Spezialist** eine Forderung: 59 Mark Testkostenpauschale hielt der Meister für angebracht. Begründung: „Solche Kisten gehen bei mir nicht aus dem Haus. Da hat einer dran gefummelt.“ **Josef Beck**