



Das Duell der Mini-Speicher

Winzig im Format, aber groß im (Auf)nehmen: Das kennzeichnet zwei verschiedene Speicherkartentypen, die um die Marktlücke zwischen PC und mobilen Computer-Miniaturen kämpfen.

Mini ist in, sagten sich die Hersteller und ließen die tragbaren Computer in den letzten Jahren immer kleiner werden: vom „Schlepptop“ zum Laptop zum Notebook. In den Slots unter deren Tastaturen stecken demnächst neue Module, die viermal kleiner sind als Karten nach dem PC-Card-Standard (PCMCIA 3.0).

Zwei Hersteller ringen um den dicksten Brocken in dem 253-Millionen-Dollar-Markt für Flash-Memory-Karten: *Compact Flash* von SanDisk (bis 1995 SunDisk) und *Miniature Card* von Intel. Beide Speicherkarten sind seit kurzem zu haben. Compact Flash kommt in Kapa-

zitäten von 4 Megabyte oder 8 Megabyte. Die Miniature Card faßt 2 oder 4 Megabyte. Das ist jeweils um einiges weniger als Festplatten vertragen, jedoch kommen die Kärtchen ohne bewegliche Teile aus, sind also für den Einsatz unterwegs ideal. So groß wie eine Streichholzschachtel und flach wie eine Diskette, behalten sie die Information ohne Batterie auch nach dem Ausschalten.

Die Karten sind deshalb so klein, weil sie vor allem in Geräten stecken werden, die man in der Hand hält, zum Beispiel in der nächsten Generation von Anrufbeantwortern, digitalen Assistenten (PDA, Personal Digital Assistant) und Diktiergeräten. In vielen digitalen Fotoappara-

ten wird schon bald eine Compact Flash oder Miniature Card den Rollfilm ersetzen. Konica will noch in diesem Jahr ein solches Modell auf den Markt bringen.

Hewlett-Packard untersucht derweil, wie sich die Speicherkarten für zukünftige Bildbearbeitungsprodukte einsetzen lassen: Scanner müßten etwa nicht mehr am Rechner hängen, denn sie hätten mit einem oder mehreren Kärtchen den Bilderspeicher gleich eingebaut. Anders als Rollfilme lassen sich Speicherkarten beinahe beliebig oft verknipsen; nach dem Umschichten der Daten auf die Festplatte des PC sind sie sofort wieder schnappschußbereit. Eine Handvoll Kärtchen reicht dann vielleicht für ein halbes Fotografenleben.

Für Mobiltelefon und Digitalfernsehen gemacht

Einen Pager, der 1996 nur wenige Zeichen speichern kann, verwandeln die Karten vermutlich schon 1997 in einen Anrufbeantworter am Hosenbund. Es wird dann nicht mehr notwendig sein, von unterwegs eine Mailbox anzurufen, um zu wissen, wer einem was zu sagen hat. Die Karte im Mobiltelefon kann sowohl seitenlange Faxe als auch schmeichelhafte Einladungen zum Dinner speichern. Wenn das Display des Empfangsgerätes groß genug ist, kann es Teile der Nachricht, etwa eine Wegbeschreibung zum Restaurant, gleich anzeigen.

Die Hersteller denken auch an einen Einsatz in der Set-Top-Box, dem Wegbereiter für das digitale Fernsehen auf Abruf. Eingebaut in eines dieser Geräte, könnten die unscheinbaren, schätzungsweise 100 Mark teuren Datenschlucker eine Brücke schlagen zwischen der TV-Welt auf dem einen Ufer und der des PC am anderen. Sobald die Bilder und Töne auf dem Rechner liegen, können sie, bearbeitet, zum Beispiel über das Internet erneut in den Datenstrom einfließen.

Ein ungleiches Duell um die beste technische Lösung

Beide Kartentypen sind allerdings untereinander nicht austauschbar. Auf welches System also setzen? Auf den ersten Blick scheint vieles für Intel zu sprechen: Hier der umsatzgrößte Halbleiterhersteller der Welt, dort eine 250-Mann-Company aus Sunnyvale. Doch der Schein trügt: Bei den Verkaufszahlen für Speicherkarten liegt SanDisk vor Intel. Rücken-

**Klein, aber stabil:
Flash-Memory-
Karten vertragen
sogar Stürze aus
mehreren Metern
Höhe, verkraften
also Transport-
strapazen
ohne weiteres**



deckung holen sich die „kleinen“ Kalifornier zudem bei NEC, dem derzeit größten Halbleiterproduzenten, wenn es um Stückzahlen geht.

Intel setzt gegen SanDisk eine Allianz von 38 Firmen, die sich zum *Miniature Card Implementers Forum (MCIF)* zusammengeschlossen haben, darunter Compaq, Hewlett-Packard und Microsoft sowie aus der Fotoecke Kodak, Konica, Ricoh, Sanyo und Sony. SanDisk wiederum braucht im Grunde kein derartiges Forum, denn die Compact Flash fügt sich nahtloser in den Computer ein, als es die Miniature Card tut.

SanDisks Entwickler haben Compact Flash mit einem „PC Card ATA-Interface“ ausgestattet. Es ist kompatibel zum IDE-Standard für Desktops und wird laut SanDisk von etwa 95 Prozent aller Geräte und 90 Prozent aller BIOS-Hersteller unterstützt. Für den Anwender bedeutet das: Er kann Compact Flash nutzen, ohne vorher Software zu installieren. Der Austausch der Speicherkarten klappt sogar mit Apple-Computern.

Anders bei Intel: Bevor der Computer die Miniature Card als Laufwerk ansprechen kann, muß der Anwender einen Treiber laden. Das Programm fängt die 512 Byte großen Blöcke ab, die für die Festplatte gedacht sind, und schnürt daraus Pakete für die mit 64 Kilobyte großen Blöcken arbeitende Miniature Card. Diese „Flash Translation Layer Software“ (FTL) ist zwar nur 25 Kilobyte groß, muß aber für jedes Betriebssystem und jede Karte maßgeschneidert werden.

Entscheiden Sie: Fast unbegrenzte Speicherkapazität...

Der Speicher der Compact Flash ist bereits in 512-Byte-Blöcke aufgeteilt. Ein Mikroprozessor auf jeder Karte sorgt für Kompatibilität zum IDE-Standard. Die Speicherkapazität wird deshalb nach oben hin nur von der Speicherkapazität der verwendeten Chips begrenzt. Momentan verwendet SanDisk 32-Megabit-Chips. Spätestens 1998 will SanDisk mit 256-Megabit-Technik 100 Megabyte in die Kärtchen pressen und bis zur Jahrtausendwende 500 Megabyte.

Kompakte Flash-Memory-Speicherkarten im Vergleich

	SanDisk Compact Flash	Intel Miniature Card
Kompatibilität	IDE-Standard, Industrieallianz	Industrieallianz (MCI-Forum)
Datensicherheit	auf Karte eingebaute Prüfmechanismen	keine
Treiber	nicht erforderlich	erforderlich
Speicherkapazität	2, 4, 10, 15 MB, theoretisch unbegrenzt	2 und 4 MB, maximal 64 Megabyte
Ausführung	momentan 32-Megabit-Chips	momentan 8- oder 16-Megabit-Chips
Mikrocontroller	eingebaut	-
Speichertyp	nur Flash-Speicher nutzbar	Flash-Speicher, DRAM oder ROM
Programmausführung	nicht möglich	möglich, schneller 16-Bit-Datenbus

Intels Miniature Card wird keine dieser Margen je erreichen, denn hier wird der Speicher linear adressiert. Dadurch können höchstens 64 Megabyte angesprochen werden, egal wie fortschrittlich die verwendeten Chips auch sein mögen. Vielleicht greift Intel deshalb noch immer zu 16-Megabit-Chips. Größere Chips und neue Geräte mit Miniature Card erfordern zudem neue Treiber. Der damit verbundene Aufwand für die Hersteller wie für die Anwender spricht gegen Intel.

...oder lieber den Mini-Computer in der Tasche?

Wenn es aber um mehr geht als um das Speichern von Daten auf kleinstem Raum, dann liegt die Miniature Card wieder vorne. Im Gegensatz zu Compact Flash kann sie auch DRAM- oder ROM-Bausteine aufnehmen und nicht nur Flash-Speicher. Sie eignet sich deshalb zur Erweiterung des Hauptspeichers ebenso wie zur Ausführung von Anwendungen und Betriebssystem-Codes direkt

von der Karte aus. Flash-Speicher wäre dafür zu langsam.

So gesehen, ist die Einteilung der Miniature Card in 64-Kilobyte-Blöcke wieder sinnvoll: Es ist nämlich genau die Einteilung, die ein gewöhnlicher DRAM-Baustein bevorzugt. Programme, die direkt auf der Miniature Card laufen, benötigen außer geeignetem Speicher auch eine schnelle Anbindung an den Prozessor. Bei Intel sorgt dafür ein 16 Bit breiter Datenbus, der vom Durchsatz her einem IDE-Interface und damit auch SanDisks Datenbus überlegen ist.

Compact Flash sammelt dafür Pluspunkte im Umgang mit dem Speicher. Ein Algorithmus auf dem eingebauten Mikrocontroller kann Fehler beheben, defekte Speicherzellen erkennen, markieren und meiden. Ein anderer Mechanismus zählt die Schreibvorgänge. Oberhalb der Marke von 300 000 ersetzt der Mikrocontroller erschöpfte Speicherzellen durch eine stille Reserve. In einigen Jahren sollen diese Eigenschaften direkt in die Speicherbausteine integriert, der kostentreibende Controller also unnötig sein. Für die reine Speicherbaustein-Lösung von Intel würde es dann keinen Preisvorteil mehr geben.

Beide Systeme können sowohl mit 3,3 Volt als auch mit 5 Volt betrieben werden, und beide lassen sich mit Hilfe eines Adapters in die Schächte für PC-Karten einsetzen. Eine andere Möglichkeit, um Daten von den Geräten auf den Computer zu bekommen, bietet der Universal Serial Bus (USB). Bei der Miniature Card sind zudem Steckplätze in den Tastaturen oder anderen Peripheriegeräten des Desktops vorgesehen sowie bei beiden Systemen natürlich Slots in den Gehäusen der Kameras oder Digitalen Assistenten.

Harald Schendera (kk) □



Basics

So funktioniert Flash Memory

Flash-Speicher sind Halbleiterbausteine, die Informationen über beliebig lange Zeit speichern können, ohne daß Strom nötig ist. Gegenüber Festplatten haben sie deutlich geringere Kapazität (rund 100 Megabyte in PC-Card-Ausführung, etwa 15 Megabyte als Kompaktmodul). Ihr großer Vorteil: Sie haben keine beweglichen Teile, arbeiten also ähnlich wie die stromfressenden RAM-Speicherbausteine völlig geräuschlos und können hohe Beschleunigungen verkraften. Ein Nachteil: Sie können nicht beliebig oft beschrieben werden.



Adressen:

Intel GmbH, Dornacher Str. 1
85622 Feldkirchen
Tel. (089) 99143-0, Fax 9291030, Preise werden von den OEM-Partnern festgelegt
SanDisk, Karlsruher Str. 2c, 30519 Hannover, Tel. (0511) 8759185, Fax 8759187
Straßenpreise ca. 255 Mark für 4 MB, 650 Mark für 15 MB