



Genug Platz für alles

Mehr Daten benötigen mehr Platz. Damit Sie die richtige Harddisk kaufen, brauchen Sie aber einiges an Hintergrundwissen.

■ von Beat Rüdert

Nach den Ferien zeigt es sich oft am deutlichsten: Die Harddisk im Computer ist zu klein. Kaum ist die Videokamera zum Herunterladen der Filme angeschlossen, meldet Windows bereits «Wenig Speicherplatz auf Laufwerk X:». Dabei sind nur gerade die ersten fünf Minuten der Ferienerlebnisse übertragen. Wohin denn jetzt mit dem Rest des Films? Und wohin mit den Fotos?

Vielleicht wäre es jetzt an der Zeit, die Festplatte gründlich aufzuräumen. Während man aber schnell einige Megabytes mit dem Löschen doppelter und nicht mehr verwendeter Daten gewinnt, reicht es selten für die benötigten mehreren Gigabytes. Dasselbe gilt für den Versuch, den nötigen Speicherplatz mit dem Komprimieren von Daten freizumachen. Beim Brennen von selten verwendeten Daten auf CD oder DVD sollte man aber eines nicht vergessen: Die Haltbarkeit dieser Daten ist beschränkt. Wenn die Medien (CDs und DVDs) nicht fachgerecht aufbewahrt werden, ist schon nach wenigen Jahren nichts mehr zu retten.

Andere Backup-Lösungen wie Bandlaufwerke sind für die tägliche Arbeit nicht geeignet, weil der Zugriff zu lange dauert. Das Speichermedium Nummer eins für Computer bleibt deshalb die Harddisk. Sie garantiert schnellen Zugriff und hat eine lange Lebensdauer. Bis zu einer Million Stunden soll eine Harddisk fehlerfrei arbeiten, versprechen die Hersteller.

Obwohl alle Festplatten nach demselben Prinzip funktionieren, gibt es ganz unterschiedliche Modelle, die für verschiedene Zwecke geeignet sind. Um auch wirklich mit der richtigen Harddisk nachhause zu kommen, braucht's einiges an Vorwissen. Im Folgenden erfahren Sie,

- wie eine Festplatte aufgebaut ist,
- wie sie arbeitet,
- welches die wichtigsten technischen Daten sind,
- wann eine interne und wo eine externe Harddisk besser geeignet ist,
- welche speziellen Modelle erhältlich sind.

Aufbau einer Festplatte

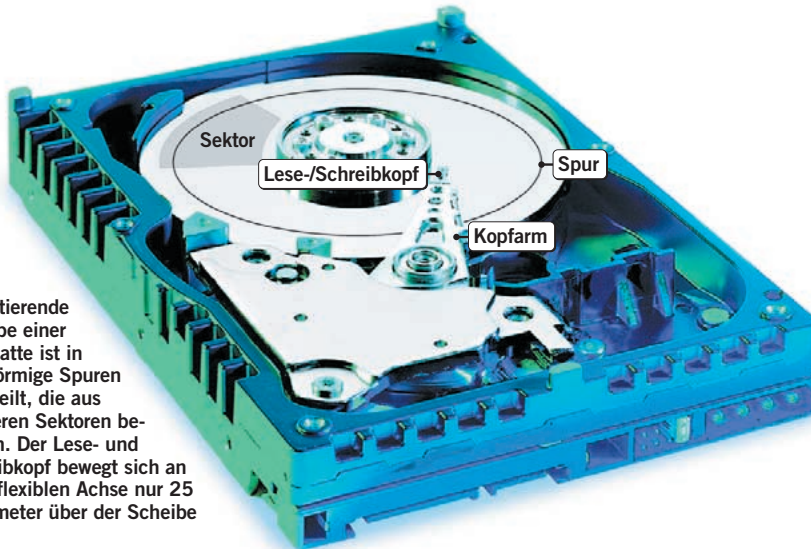
Das Kernstück der Festplatte ist eine rotierende, ein Millimeter dicke Scheibe aus Aluminium mit elektromagnetischer Oberfläche. Diese Scheibe – es können auch mehrere sein – dreht mit hoher Geschwindigkeit, bei Desktop-Computern mit bis zu 10000 Umdrehungen pro Minute. Die Daten werden auf der Scheibe in kreisförmigen Spuren gespeichert, die wiederum in Sektoren (Blöcke) unterteilt sind, siehe [Bild 1](#). Ein Sektor bietet normalerweise Platz für 512 Bytes Daten. Der Lese-/Schreibkopf am Kopfarm liest oder beschreibt jeweils einen Sektor, ist nach dem Beschreiben noch Platz im Sektor übrig, wird er nicht aufgefüllt. Wie viele Daten auf der Festplatte insgesamt Platz haben, ist abhängig von der Dichte, mit der die Daten auf das Medium gepackt werden. Heute sind es etwa 60 GBit pro Quadratinch (1 Inch = 2,54 cm).

Die äusseren Sektoren werden schneller erfasst, weil pro Umdrehung mehr Daten gelesen werden (die Spuren auf der runden Platte werden gegen innen immer kleiner). Gerade deshalb sind Wer-

HINTERGRUND

So funktioniert eine Harddisk

1 Die rotierende Scheibe einer Festplatte ist in kreisförmige Spuren unterteilt, die aus mehreren Sektoren bestehen. Der Lese- und Schreibkopf bewegt sich an einer flexiblen Achse nur 25 Nanometer über der Scheibe



te, welche die Lesegeschwindigkeit betreffen, mit Vorsicht zu geniessen. Sie beziehen sich immer auf die maximale Leistung im äusseren Bereich der Festplatte.

Sind in der Harddisk mehrere Scheiben übereinander angebracht – möglich sind bis zu zwölf –, gibt es auch entsprechend viele Kopfarme mit einem Schreib-/Lesekopf, die synchron verschoben werden. So schreibt die Harddisk gleichzeitig im selben Sektor auf mehreren verschiedenen Scheiben, was die Arbeit beschleunigt. Üblich sind Scheibengrössen zwischen 40 und 80 GB, hat die Harddisk eine grössere Kapazität, sind mehrere Scheiben vorhanden.

Der Lese-/Schreibkopf rast in einem Abstand von ca. 25 Nanometern (1 Nanometer = 1 Tausendstel Millimeter) über die Festplatte. Je kleiner dieser Abstand, desto exakter gestaltet sich das Lesen und Schreiben der Daten. Die hohe Geschwindigkeit, mit der die dünnen Platten drehen, und der geringe Abstand des Lese-/Schreibkopfes zur Platte erhöhen das Risiko einer Beschädigung, wenn die Platte während der Arbeit bewegt wird: Die Köpfe könnten die Platte berühren und zerstört werden, ein so genannter Head-Crash. Damit das nicht passiert, wird der Kopfarm im Ruhezustand von der Platte weggeschwenkt. So kann er nicht aufschlagen, wenn die Platte zu stark bewegt wird.

Der Computer sendet die Daten an die Harddisk, wo sie zuerst fortlaufend im Cache (Zwischenspeicher) gespeichert werden. Dann erst werden sie auf die Platte geschrieben. Beim Lesen erfasst der Kopfarm zuerst die ganze Spur, auf der sich der gewünschte Sektor befindet. Die Daten landen anschliessend im Cache, der sie in der richtigen Reihenfolge an den Bus (Datenleitung) weitergibt.

Im Cache werden also sowohl die Daten fürs Schreiben wie auch fürs Lesen abgelegt. Die für die beiden Aufgaben zugeteilte Grösse wird im Betrieb fortlaufend den aktuellen Bedürfnissen angepasst.

Technische Daten

Aus dieser Funktionsweise der Festplatte ergeben sich die wichtigsten technischen Angaben, die Hersteller und Verkäufer zu den Platten machen. Am interessantesten ist natürlich der Speicherplatz. Das Maximum der im Handel befindlichen Platten liegt derzeit bei 400 GB. Das reicht für rund 500 Spielfilme in Kinolänge, 320 000 Musikdateien, 400 Millionen Fotos oder 4 Milliarden Textdokumente.

Für die flüssige Verarbeitung dieser riesigen Datenmengen muss die Zugriffszeit möglichst kurz sein. Jeder Schreib- oder Lesevorgang besteht aus der Positionierung des Lese-/Schreibkopfes und dem eigentlichen Lese- bzw. Schreibvorgang. Der Zeitraum des Positionierungsvorgangs bewegt sich im Bereich von Millisekunden. Bei Desktop-Festplatten bewegt sich der Wert zwischen 8,9 und 10 Millisekunden, bei Notebook-Festplatten meist zwischen 12 und 13 Millisekunden. Server-Festplatten sind fast doppelt so schnell.

Zusätzlich hat natürlich auch die Umdrehungsgeschwindigkeit der Platten einen grossen Einfluss auf die Geschwindigkeit. Maximal 10 000 Umdrehungen pro Minute (rpm, rounds per minute) schaffen die schnellsten Desktop-Platten, üblich sind aber immer noch 7200 rpm, teilweise sogar noch recht langsame 5200 rpm. Bei Notebook-Festplatten sind auch Werte von 4200 rpm noch weit verbreitet.

Die schnellste Zugriffs- und Umdrehungszeit nützt aber nichts, wenn nicht genug Zwischenspeicher für die zu schreibenden oder zu lesenden Daten vorhanden ist. Die Werte für den Cache, den Datenpuffer, bewegen sich zwischen 2 und 8 MB. Hier ist die Auswahl einfach: je mehr Speicher, desto besser. Denn alle Daten werden wie gesagt im Puffer bereitgestellt, bevor die Harddisk mit der Verarbeitung beginnt.

Leider ist es bei Festplatten nicht üblich, den Kunden einfach und klar zu sagen, was das Pro-

dukt bietet. Normal sind solch kryptische Produktbeschreibungen wie: Maxtor DiamondMax Plus8, 40GB, 7200rpm, <10 ms, 2 MB, ATA133.

Im Beispiel handelt es sich um die DiamondMax Plus8 von Maxtor, die über 40 GB Speicherplatz verfügt, 7200 Umdrehungen pro Minute schafft, eine Zugriffszeit von unter 10 Millisekunden hat und 2 MB Cache. Angeschlossen wird sie über die EIDE/ATA-Schnittstelle.

Intern oder extern?

Rein technisch unterscheiden sich interne und externe Festplatten nicht. Eine externe Festplatte wurde einfach in ein schickes Gehäuse gepackt und mit einem FireWire- oder USB-Anschluss versehen.

Interne Festplatten: Es gibt drei Möglichkeiten, interne Festplatten im Desktop-PC anzuschliessen: über EIDE/ATA, SCSI oder Serial ATA (SATA).

EIDE/ATA schafft gerade einmal eine Übertragungsrate von 133 MB/s. Mit Serial ATA sind es 150 MB/s, mit der schnelleren Variante SATA II sogar 600 MB/s. Tempomässig dazwischen liegt SCSI, das aber nur von PC-Freaks oder in Servern eingesetzt wird. Alle diese Varianten sind deutlich schneller als die Verbindungsmöglichkeiten für externe Platten.

Die angesprochenen Schnittstellen sind direkt auf dem Mainboard angebracht, aber nicht in jedem PC vorhanden. Vor dem Kauf einer Festplatte müssen Sie erst mal feststellen, was überhaupt in Ihren Computer passt. Wenn Sie nicht sicher sind, welche Schnittstellen auf Ihrem Mainboard sitzen, suchen Sie im Handbuch nach EIDE, SATA oder SCSI. Können Sie die beiden letzteren nicht finden, dürfen Sie davon ausgehen, dass Sie eine Festplatte mit EIDE-Schnittstelle benötigen, Bild 2. Diese Schnittstelle ist am weitesten verbreitet.

Voraussetzung für den Einbau einer internen Festplatte ist aber nicht nur eine freie Schnittstelle, sondern auch ein freier Schacht, um die 3,5-Zoll-Harddisk zu montieren. Theoretisch könnte man auch eine 2,5-Zoll-Notebook-Platte einbauen, vorausgesetzt, man kauft sich einen Adapter. Dieser wird in den 3,5-Zoll-Schacht eingebaut und nimmt die 2,5-Zoll-Platte auf. Der günstigste Fall ist ein freier 3,5-Zoll-Schacht, weil Sie das Be-



EIDE/ATA-Kabel (A) und SATA-Kabel (B) sind schon rein äusserlich deutlich unterscheidbar

triebssystem einfach auf der alten Platte lassen können und die neue nur für Daten benötigen.

Ist kein Schacht mehr frei, müssen Sie entscheiden, ob Sie die alte Platte ausbauen oder nicht doch lieber eine externe Platte kaufen möchten.

Desktop-Festplatten erreichen bereits Grössen von mehreren hundert Gigabyte. Diese Riesenplatten werden allerdings von vielen Mainboards gar nicht mehr unterstützt. Problemlos sind Platten bis 160 GB – darüber kann es zu Problemen kommen. Wie viel Ihr Mainboard maximal verträgt, müssen Sie ebenfalls den technischen Angaben im Handbuch entnehmen oder beim Händler erfragen. Wie Sie eine Festplatte einbauen, steht in «Basteln Sie Ihr Traumgerät», PCTipp 11/2002, ab S. 79 (oder als PDF-Datei auf www.pctipp.ch, [WEBCODE pdf021174](#)).

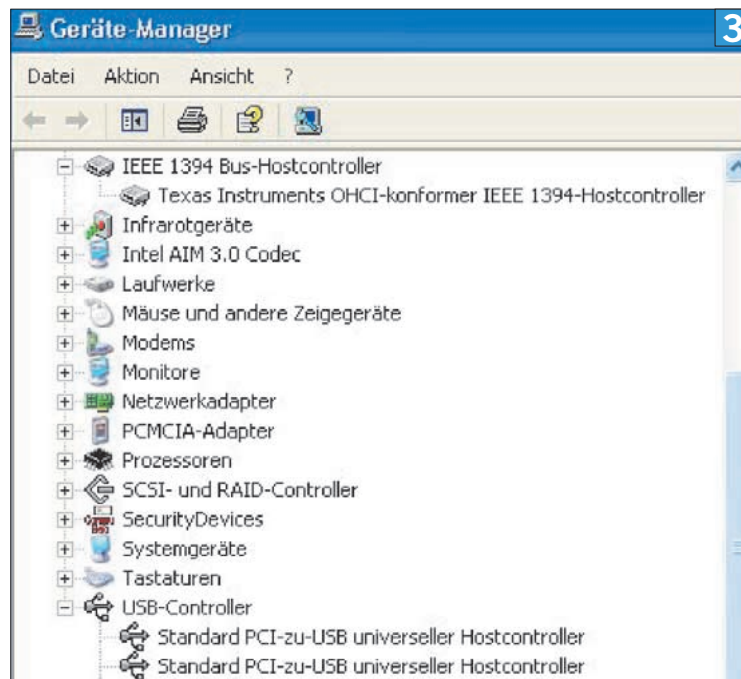
Für eine interne 80-GB-Platte mit EIDE-Schnittstelle, 2 MB Cache, 7200 rpm und einer Zugriffszeit unter 9 Millisekunden bezahlen Sie rund 100 Franken. Für den doppelten Speicherplatz sind es etwa 150 Franken. Platten mit einem grösseren Cache sind kaum teurer, es lohnt sich also, darauf zu achten.

Deutlich teurer sind die Harddisks mit SCSI-Anschluss. Platten mit 10000 rpm und einer Grösse von knapp 37 GB gibt es um 230 Franken.

Ebenfalls etwas teurer sind die Laufwerke mit SATA-Anschluss. 160 GB mit 7200 rpm und 8 MB Cache kosten ca. 220 Franken. Notebook-Festplatten sind mit 2,5 Zoll kleiner und haben im Moment eine maximale Kapazität von 80 GB.

Bei einem Notebook liegt der Fall ohnehin etwas anders. Erkundigen Sie sich beim Hersteller, welche Möglichkeiten Sie für das Upgrade haben. Die Option, eine zweite Festplatte einzubauen, ist kaum möglich. Für unerfahrene User ist die Anschaffung einer externen Platte viel einfacher.

Wie man ein Notebook aufrüstet, lesen Sie im Artikel «Aufrüsten statt wegwerfen», PCTipp 11/2003, ab S. 50 ([WEBCODE pdf031150](#)).



Im Geräte-Manager finden Sie die externen Schnittstellen

Die Preise für Notebook-Festplatten sind höher als jene für Desktop-PCs. Eine 40-GB-Platte mit 12 ms Zugriffszeit und 4200 rpm kostet bereits um die 200 Franken. 60 GB gibt es noch knapp unter 300 Franken und 80 GB für 340 Franken.

Externe Festplatten haben einen grossen Vorteil: Man kann sie an jeden Computer anschliessen und so einfach grosse Datenmengen transportieren. Die Gehäuse sind stossfest und verhindern die Beschädigung der Platte bei unsanfter Behandlung. Trotzdem sind und bleiben Harddisks relativ heikle Komponenten. Der Sturz von einer Tischfläche im Betrieb kann auch den Kopf einer externen Platte für immer beschädigen.

Auch hier gibt es die Unterscheidung zwischen 2,5-Zoll- und 3,5-Zoll-Festplatten. Die 2,5-Zoll-Platten eignen sich besser für den Transport von Daten, weil sie weniger Platz einnehmen. Es gibt sogar Platten, die mit einem Laufwerksschacht geliefert werden, der in den PC eingebaut wird. Die Platten schieben Sie zum Anschliessen einfach in den Schacht ein.

Üblicher ist aber der Anschluss über USB 2.0 oder FireWire. Bei USB 2.0 beträgt die Übertragungsrate maximal 60 MB/s, bei FireWire 50 MB/s. Achten Sie bei der USB-Schnittstelle unbedingt darauf, dass es sich um die schnellere Variante USB 2.0 handelt, selbst wenn Ihr Computer noch mit dem langsameren USB 1.0 (12 MB/s) ausgerüstet ist. So profitieren Sie später mit einem neuen PC doch noch vom höheren Tempo. Die meisten Notebooks verfügen über eine FireWire-Schnittstelle, nicht so die PCs.

Falls Sie sich nicht sicher sind, ob Ihr Computer über USB oder FireWire verfügt, finden Sie die Angaben in der Systemsteuerung. Klicken Sie auf START/SYSTEMSTEUERUNG und anschliessend mit einem Doppelklick auf SYSTEM. Wählen Sie das Register HARDWARE und dann den Button GERÄTE-MANAGER. Suchen Sie nun in der Liste nach «IEEE 1394 Bus-Hostcontroller» – die Bezeichnung für den FireWire-Anschluss – und nach «USB-Controller», [Screen 3](#).

Externe Festplatten sind einiges teurer als interne. 80 GB mit USB-2.0-Anschluss kosten über 200 Franken. Das verwundert nicht, denn selbst wenn man selbst ein Gehäuse kauft, um aus einer internen eine externe Platte zu basteln, bezahlt man dafür um die 100 Franken.

Bei den externen 2,5-Zoll-Festplatten gibt es viele Varianten, von denen Apples iPod wohl die bekannteste ist: Alle MP3-Player ab 10 GB Speicherplatz haben eine Notebook-Platte eingebaut. Andere Anwendungen sind Video-Player, mobile Bildbetrachtungsstationen oder erweiterte Kartenleser.

HINTERGRUND

Geschichte der Festplatte

Die Geschichte der Festplatte begann schon vor weit mehr als 100 Jahren. 1889 legte der Däne Valdemar Poulsen mit seiner Idee, Daten magnetisch aufzuzeichnen, den Grundstein. Dazu wickelte er einen Stahldraht auf eine Trommel, auf dem Stahldraht speicherte er die Daten. Sein erstes Modell wurde als Anrufbeantworter eingesetzt. Danach vergingen 90 Jahre, bis IBM 1970 eine erste Festplatte mit dem Namen «Winchester» vorstellte. Dazwischen wurden viele verschiedene Möglichkeiten zum elektromagnetischen Speichern von Daten ausprobiert. Das IBM-Verfahren eignete sich besonders gut für Aufnahmen, hier ist der bekannteste Vertreter die Musikkassette.



Das Poulsen Telegraph war die erste Festplatte und diente als Anrufbeantworter

Das erste echte Festplattenmodell, wie es heute ähnlich in viele PCs eingebaut wird, kam 1980 von IBM. Noch 1982 waren 10 MB das höchste aller Speicher-Gefühle. Seither nehmen Geschwindigkeit und Speicherplatz stetig zu. Da die

Programme immer grösser werden und Endanwender immer mehr Möglichkeiten für die Verarbeitung von komplexen audiovisuellen Daten haben, steigt gleichzeitig auch das Bedürfnis nach mehr Speicherplatz.

HINTERGRUND

Wichtige Hersteller und Anbieter

Einige Festplattenhersteller sind führend in der Technologie, andere haben sich auf qualitativ hochwertige Gehäuse spezialisiert. Alle Modelle der erwähnten Firmen sind im Fachhandel oder in Online-Shops erhältlich.

Archos hat externe Festplatten mit einer Kapazität von bis zu 160 GB im Angebot.

www.archos.com

Freecom bietet externe 2,5-Zoll- und 3,5-Zoll-Festplatten an.

www.freecom.de

Fujitsu bietet Harddisks im 2,5- und im 3,5-Zoll-Format in allen Grössen an. Zu finden sind sie nur auf der internationalen Site.

www.fujitsu.com

Hitachi hat sowohl Notebook- wie auch Desktop-Festplatten in allen denkbaren Ausführungen. Das betrifft sowohl die Geschwindigkeiten als auch die Anschlussmöglichkeiten. Externe Laufwerke sucht man aber auf der (englischsprachigen) Homepage des Herstellers vergebens.

www.hgst.com

IBM hatte bei der Entwicklung von Festplatten schon immer die Nase vorn. Klar also, dass sowohl im Desktop- wie auch im Notebook-Bereich die Palette auf dem neusten Stand ist.

www.ibm.ch

Iomega produziert nur externe Festplatten mit einer Kapazität von maximal 250 GB.

www.iomega.ch

LaCie bietet externe Festplatten mit einer Kapazität von bis zu 500 GB. Ebenfalls im Sortiment sind transportable Disks mit Notebook-Festplatten.

www.lacie.ch

Maxtor liefert seine Desktop-Harddisks (3,5 Zoll) mit einer Kapazität von bis zu 300 GB. Natürlich sind diverse Laufwerke mit weniger Speicherplatz erhältlich.

www.maxtor.de

Samsung tut sich bei den Desktop-Harddisks besonders hervor. Es gibt Modelle in allen Geschwindigkeiten und Grössen.

www.samsung.com

Seagate bietet im Desktop-Bereich Festplatten bis 200 GB in allen möglichen Konfigurationen an, bei den Notebooks solche bis 40 GB. Auch hier gibts für den Serverbereich Festplatten mit bis zu 10000 Umdrehungen pro Minute.

www.seagate.com

Toshiba ist gross im Bereich der Notebook-Festplatten. Die 2,5-Zöller gibt es von 6 bis 80 GB. Die Harddisks sind in der Schweiz erhältlich, auch wenn man sie nur auf der europäischen Seite des Unternehmens findet.

www.toshiba-europe.com



Western Digital: sehr schnell, aber nicht so gross

Western Digital macht zurzeit vor allem mit seiner Raptor-Familie von sich reden. Sie bietet 10000 rpm und nur 5,2 Millisekunden Zugriffszeit. Die Geschwindigkeit geht auf Kosten der Kapazität, die beim neusten Modell bei 74 Gigabytes liegt. Diese Platten sind denn auch eher für Serverlösungen geeignet. Ansonsten hat Western Digital die ganze Palette an Desktop-Festplatten von Highend-Modellen mit grossem Cache und schneller Umdrehungszeit bis zum Lowend-Modell mit 2 MB Cache und nur 5400 Umdrehungen pro Minute. Im Angebot sind interne und externe Festplatten.

www.westerndigital.com



Maxtor: edles Gehäuse