

Wie funktioniert eine Festplatte?

Michael-Schneider.ch

01.08.2010

Azim Amini. David Chételat. Roman Urban. Mathias Scherer.

INHALTSVERZEICHNIS

1. Die Geschichte Der Harddisk
2. Aufbau/Funktionen
3. Die Schnittstellen der Festplatte
4. Grösse und Kapazität
5. Datenschutz der Festplatte
6. Externe Festplatten
7. Neue Technologien
8. Bekannte Hersteller

DIE GESCHICHTE DER HARDDISK

Die Festplatte wurde gleichzeitig mit dem Personal Computer ins Leben gerufen. Früher wurden magnetische rotierende Scheiben genutzt um die Infos zu speichern. Das Aussehen veränderte sich in der ganzen Zeit nicht stark.

Um mehr Speicherplatz zu erhalten, vergrößerte man die Scheiben und stellte Festplatten bis zu 5.25 Zoll her. Diese brachten jedoch das Problem, das mehr Masse angetrieben werden musste und der Lese-Schreib-Kopf mehr Zeit benötigte um die Dateien zu finden. So begann man also, statt in die Breite in die Höhe zu bauen. Man erhöhte die Anzahl Scheiben übereinander und die Lese-Schreib-Köpfe.

Mit der Zeit wurde auch die Speichertechnik verfeinert. So war es möglich, immer mehr Daten auf der gleichen Fläche zu speichern. Mit Präziseren Schreibköpfen wurde auch die Rotationsgeschwindigkeit auf bis zu 15'000 Umdrehungen pro Minute hoch getrieben. Heutige Festplatten haben eine Drehgeschwindigkeit von 7'200 U/min.

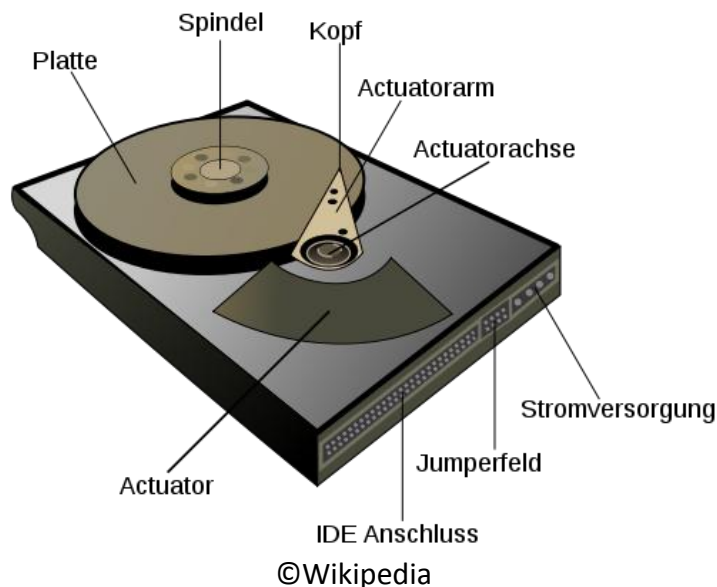


© Wikipedia

AUFBAU/FUNKTION

EINE FESTPLATTE BESTEHT AUS FOLGENDEN BAUELEMENTEN:

- einer oder mehreren drehbar gelagerten Scheiben
- einer Welle, auch Spindel genannt, auf der die Scheiben übereinander montiert sind
- einem Elektromotor als Antrieb für die Scheibe
- bewegliche Schreib-/Leseköpfe
- jeweils ein Lager für Platter sowie für die Schreib-/Leseköpfe
- einem Antrieb für die Schreib-/Leseköpfe
- der Steuerelektronik für Motor- und Kopfsteuerung
- Hochleistungs-DSP für die Schreib/Leseköpfe
- der Schnittstelle zur Verbindung mit dem Festplattencontroller
- einem Festplattencache von derzeit 2 bis 64 MB Größe
- einem stabilen Gehäuse

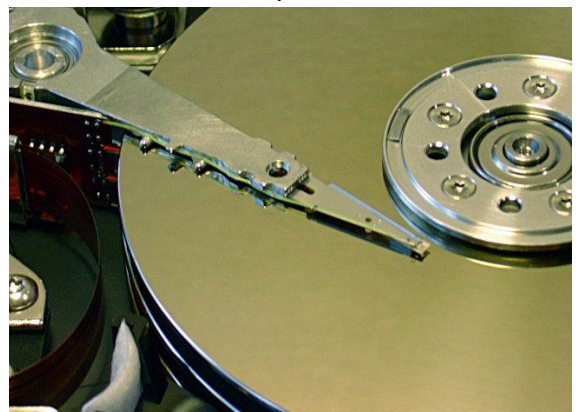


©Wikipedia

Die Scheiben bestehen meist aus Aluminium-Legierungen, oder manchmal aus Glas. Die Scheiben müssen stabil und dürfen keine magnetischen Eigenschaften besitzen, da die magnetisierbare Schicht sehr dünn sein soll. Die magnetische Schicht wird mithilfe einer diamantähnlichen Schicht versehen.

GESCHWINDIGKEIT

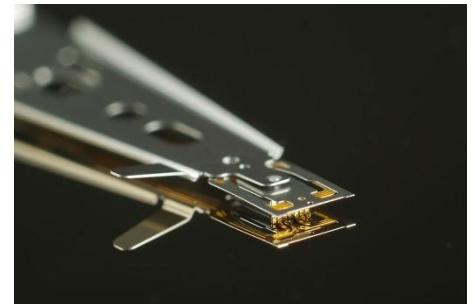
Fast alle Platten mit ATA-, SATA-, oder SAS-Schnittstellen rotieren mit einer Geschwindigkeit von 5.400 bis zu 7.200rpm. Festplatten mit SCSI-, FC- oder SAS-Schnittstellen dagegen rotieren mit 10.000



oder 15.000rpm. 2,5 Zoll Festplatten kommen meist in Notebooks vor und drehen mit einer Geschwindigkeit von 4.200 bis zu 7.200rpm.

SCHREIB-LESEKOPFEINHEIT

Der Schreib-Lesekopf ist im Prinzip ein sehr kleiner Elektromagnet, der winzige Bereiche der Scheibenoberfläche magnetisiert somit werden die Daten auf die Festplatte geschrieben. Die Schreib-Leseköpfe schweben durch die Reibung der Luft auf einem Luftpolster ca. in 20nm Höhe über der Platte. Bei den neuen Festplatten beträgt der Abstand nur noch 10nm, darum darf die Luft keine Verunreinigung aufweisen.



© Wikipedia

FESTPLATTENGEHÄUSE

Das Gehäuse einer Festplatte ist sehr massiv und besteht meistens aus einem aluminiumlegiertes Guss teil und einem Edelstahl-Blechdeckel. Das Gehäuse ist Staubdicht abgeschlossen, aber nicht luftdicht, damit die Festplatte nicht überhitzt gibt es eine kleine Öffnung die mit einem Filter versehen ist.

SPEICHERN UND LESEN VON DATEN

Damit man Dateien abspeichern kann, wird die Festplatte zuerst formatiert, dabei strukturiert man die Zylinder, Köpfe und Sektoren in Formen, damit Dateien gespeichert werden können. Diese Struktur nennt man "Dateisystem".

LOGISCHER AUFBAU DER SCHEIBEN

Die magnetische Schicht ist der tatsächliche Informationsträger. Eine Scheibe weist tausende von konzentrischen Spuren auf, meistens auch auf beiden Seiten. Mehrere aufeinander befindende Scheiben nennt man Zylinder. Jede Spur ist eine logische Einheit nennt man Blöcke, ein Block enthält 512Byte und verfügt über Kontrollinfos. Der Aufbau einer speziellen Festplatte wird Festplattengeometrie genannt.

DIE SCHNITTSTELLEN DER FESTPLATTE

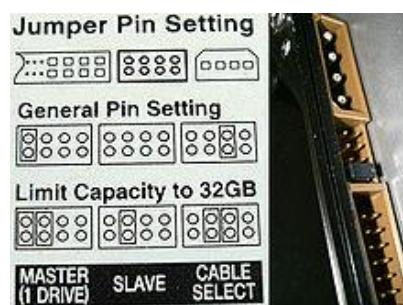
Die Festplatten wurden zuvor mit den parallelen Schnittstellen ATA (DIE; EIDE)¹ hergestellt. Es kommen jedoch mit der Übertragungsgeschwindigkeit Probleme auf. Bisher lag die Grenze bei 320MBT/Sec.

Im Jahr 2002 kam neu die Serial-ATA (SATA oder S-ATA) auf. Der Vorteil gegenüber dem ATA Anschluss ist die höhere Übertragungsgeschwindigkeit und die einfachere Verkabelung. So werden 2005 die ersten Festplatten für den Server und Storagebereich vorgestellt. Mit den 2 Anschlüssen sind theoretische 600MBT/s Datenaustausch möglich.

Auch gibt es universelle Schnittstellen wie USB, um Externe Festplatten anzuschliessen. Hier sind die Festplatten jedoch selbst mit einer normalen Schnittstelle gebaut, die Signale aber durch eine eigene Elektronik, für die nach aussen gehende Schnittstelle umgesetzt.

Bilder aus Wikipedia

¹ IDE = Integrated Device Electronics
EIDE= Enhanced IDE



← Jumper Setting



GRÖSSE UND KAPAZITÄT

Die Physikalische Grösse der Festplatten wird in Zoll angegeben. Zurzeit sind die Grössen 3.5" (Desktop PC Standard), 2.5" (Server und Notebook Standard) und 1.8" (Notebook und Netbook Standard) weit verbreitet, des Weiteren gibt es aber auch noch die Baugrössen 5.25"(Veraltet) und 1" wurde oft für MP3 Player (z.B. Apple iPod) benutzt, heute wird sie aber immer mehr von Flashlaufwerken vertrieben.

©Wikipedia Paul R. Potts Hinten: Veraltete Baugrösse 8" Vorne links nach rechts: 5.25" Veraltet, 3.5", 2.5", 1.8" und 1"



TABELLE ÜBER DIE SPEICHERKAPAZITÄTEN DER VERSCHIEDENEN GRÖSSEN

Jahr	5.25"	3.5"	2.5"	1.8"	1"	Wichtige Hersteller	Drehzahl RPM
1956	5 MB	-	-	-	-	IBM Ramac	3600
1988	360 MB	20 MB	-	-	-	Maxtor, Fuji	4700
1990	360 MB	106 MB	-	-	-	Maxtor, Conner	4700
1992	2 GB	426 MB	120 MB	-	-	Seagate, Conner	5400,4700
1997	12 GB	16.8 GB	4.8 GB	-	-	Quantum, IBM, Fuji	5400
1998	47 GB	73 GB	40 GB	-	340 MB	Alles Seagate	5400,7200
2002	Veraltet	320 GB	52 GB	-	400 MB	Maxtor, Seagate	5400,7200
2005	Veraltet	500 GB	120 GB	-	60 GB	8 GB Hitachi ↑↑↑	7200,5400
2007	Veraltet	1000 GB 1 TB	320 GB	-	160 GB	8 GB Hitachi ↑↑↑	10000,7200,5400
2009	Veraltet	2 TB	1 TB	-	250 GB	40 GB Western Digital	10000,7200,5400

DATENSCHUTZ DER FESTPLATTE

AUSFALLRISIKEN UND LEBENSDAUER

Zu den typischen Ausfallrisiken gehören:

- Die Anfälligkeit der neuen Festplatten entsteht durch die schnelle Drehung
- Beim Aufsetzen des Schreib- und Lesekopfes kann die Festplatte beschädigt werden. Der Kopf schwebt im Betrieb über der Platte und wird nur durch ein Luftpolster, welches durch die Rotation der Scheibe entsteht, vor dem Aufsetzen gehindert. Deshalb sollte beim laufenden Betrieb die Festplatte nicht erschüttert werden.
- Äussere Magnetfelder können die Festplatte stören. Eine Löschung mit einem Magnetfeld macht neuere Festplatten unbrauchbar.
- Fehler in der Steuerelektronik oder Verschleiss der Mechanik führen zu Ausfällen.
- Einen längeren Stillstand kann dadurch entstehen, dass die Mechanik in Schmierstoffen stecken bleibt. Dieses Problem trat häufig in den 90er auf, dieses Problem wurde durch bessere Schmierstoffe (Offene Festplatte mit einem kaputten Kopf(© Wikipedia))



Alle Angaben zur Haltbarkeit einer Festplatte sind ausschliesslich statistische Werte. Die Lebensdauer einer Festplatte kann daher nicht im Einzelfall vorhergesagt werden, denn sie hängt von vielen Faktoren ab:

- Starke Erschütterungen können die Lebensdauer verkürzen.
- Anzahl der Zugriffe (Lesekopfbewegungen): Durch häufiges Brauchen verschleisst die Mechanik mehr.
- Wenn die Festplatte heisser wird als vom Hersteller empfohlen

Serverfestplatten haben meist eine längere Lebensdauer als normale Desktopfestplatten. Notebook-Festplatten sind robuster, weil sie häufig Transportiert werden. Jedoch haben sie eine kürzere Lebensdauer als die anderen Festplatten. Von den Herstellern werden keinen Angaben zu der Haltbarkeit der Daten angegeben. Doch sie dürfte etwa, wie bei den Magnetbändern, im Bereich von 10 – 30 Jahren bewegen.

VORBEUGENDE MASSNAHMEN

Folgende Massnahmen sollten Sie gegen Datenverlust ergreifen:

- Immer ein Backup von wichtigen Daten auf einem anderen Datenträger haben.
- ATA-Festplatten verfügen seit ca. Ende der 90er Jahren über eine interne Überwachung der Festplatte auf Zuverlässigkeit.
- Die Festplatte darf nicht zu heiss werden. Sie sollte immer im Temperaturbereich (meistens 40-55°C) der Angaben des Herstellers liegen.

DATENSCHUTZ

Unabhängig vom Speichermedium wird nur dem Dateisystem gesagt der Platz ist frei, jedoch ist die Datei immer noch physisch auf der Festplatte. Mit Datenrettungsprogrammen können gelöschte Daten zum Teil wieder zurückgeholt werden.

Beim Partitionieren oder gewöhnlichen Formatieren wird der Datenbereich nicht überschrieben, sondern nur im Dateisystem geändert. Bei einer Low-Level-Formatierung wird die gesamte Festplatte überschrieben.

Für ein sicheres Löschen werden verschiedene Programme von den Herstellern zur Verfügung gestellt. Diese werden Eraser genannt.



(Lüfter für 3,5"-Festplatten(©Wikipedia))

Eine weitere Möglichkeit ist die Verschrottung des Computers oder der alten Festplatte.

Verschiedene Festplatten bieten die Möglichkeit an, den kompletten Festplatteninhalt per Passwort zu schützen. Da diese nützliche Eigenschaft jedoch kaum bekannt ist, ist es den Viren und anderen Schadprogramme die Chance, dem Benutzer durch Setzen dieses Passworts auf einen unbekanntes Wert.

LANGZEITARCHIVIERUNG

Die Archivierung von digitalen Informationen über längere Zeit (10 bis mehrere hundert Jahre) wirft Probleme auf, da nicht nur die Informationen evtl. verloren gegangen sind, sondern auch die Computer, Betriebssysteme und Programme zum Bereitstellen dieser Informationen nicht mehr verfügbar sind.

Nur analoge Varianten, wie Mikrofilm oder Druck auf Spezialpapier, bieten diese Möglichkeit an auf lange Zeiträume auf Informationen zugreifen zu können.

EXTERNE FESTPLATTEN

Externe Festplatten werden mit Universellen Schnittstellen wie z.B. USB oder FireWire verwendet, immer mehr wird jetzt auch E-Sata verwendet. Die eingebauten Festplatten sind aber immer herkömmliche ATA- oder SATA Platten. Eine Externe Festplatte besteht also aus einer Harddisk, einem Gehäuse, einem USB-HD Controller, einem Netzteil und einem Verbindungskabel. Festplatten mit kleinen Baugrößen können auch nur per USB gespeist werden.

Es gibt auch noch die neuen NAS Systeme, da wird die Verbindung über das Netzwerk aufgebaut. Und nicht über ein USB (FireWire) Kabel.



©Wikipedia

NEUE TECHNOLOGIEN

Ein Solid State Drive kurz "SSD" genannt, auf Deutsch Festkörperlaufwerk, ist ein Speichermedium, das wie eine normale magnetische Festplatte eingebaut werden kann. Es besitzt aber keine rotierende Scheiben oder andere beweglichen Teile, da stattdessen Halbleiterspeicherbausteine verwendet werden, die sich nicht bewegen. Vorteile einer SSD sind robuster, kürzere Zugriffszeit, weniger Energieverbrauch und es gibt kein Geräusch. Doch sie kosten aber sehr viel im Vergleich mit den normalen Festplatten, die auch die gleiche Kapazität haben. Auch noch ein Nachteil ist, dass es nicht grosse Kapazitäten für die SSDs gibt und sie haben nur beschränkte Lese und Schreibvorgänge.



©Wikipedia

BEKANNTE HERSTELLER

<u>Name</u>	<u>Marktanteile</u>
Seagate	34 %
Western Digital	21.6 %
Hitachi	17 %
Samsung	11.9 %
Toshiba / Fujitsu	10 %
ExcelStor	5 %
Andere	2 %

Quellen

www.Wikipedia.org

www.mp3park.de

www.tomshardware.de
