

HDD – Hard Disk Drive

Die HDD, auf Deutsch auch Festplatte genannt, ist ein magnetisches Speichermedium welches die Daten auf einer oder mehreren rotierenden Scheiben speichert. Die Festplatte wurde erstmals 1956 von IBM vorgestellt, war 500 kg schwer, 24 Zoll groß und konnte 5 MB speichern. Heutzutage sind die gängigen Festplatten zwischen 3,5 und 1,8 Zoll groß und können zwischen 6 TB und 320 GB speichern.



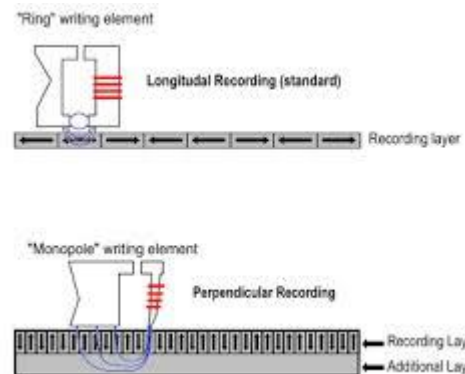
Größen (in Zoll)	5,25"	3,5"	2,5"	1,8"	1"	0,85"
Max. Speichermenge	47 GB	10 TB	4TB	320 GB	8 GB	6 GB

Wobei 3,5" Festplatten meist in Desktop-PCs, die 2,5" Festplatte jeweils in Laptops und Notebooks und die 1,8" Festplatte fast ausschließlich in kleinen Notebooks zum Einsatz kommen.

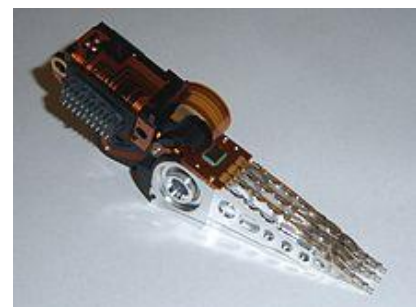
Aufbau

Die Festplatte besteht im Wesentlichen aus

- Einer oder mehreren magnetischen Scheibe/n auf welchen die Daten gespeichert werden. Diese bestehen meistens aus Aluminium- oder Magnesiumlegierungen oder auch aus Glas. Das Material muss nur Formstabil sein, nicht magnetisch und darf keinen elektrischen Strom leiten. Darüber ist die sehr dünne Datenschicht welche aus Eisenoxid oder Kobalt besteht. Als letztes ist über der datenschicht noch eine sehr dünne Schicht aus Kohlenstoff. Die Daten sind nun winzige Partikel welche eine gewisse magnetische Polung besitzen. Früher wurden die Daten dabei nebeneinander Liegend gespeichert, was man „Longitudinal Recording“ nennt, heutzutage werden die Daten allerdings „stehend“ gespeichert, das sogenannte „Perpendicular Recording“ was die Datendichte fast verfünffacht hat. Zudem ist meist auf beiden Seiten einer Scheibe eine Datenschicht vorhanden und in den meisten HDDs sind fünf Scheiben verbaut.



- Einem Elektromotor der die Scheiben in eine gleichmäßige Rotation versetzen. Diese liegt bei normalen Festplatten bei 5.400 Umdrehungen/min bis 10.000 U/min.
- Einem Actuatorarm an wessen Spitze die Elektromagneten, welche für das Lesen und Schreiben benötigt werden, befestigt sind. Dieser Arm hat zudem eine sogenannte Parkposition in welche der Arm beim abschalten des Computers



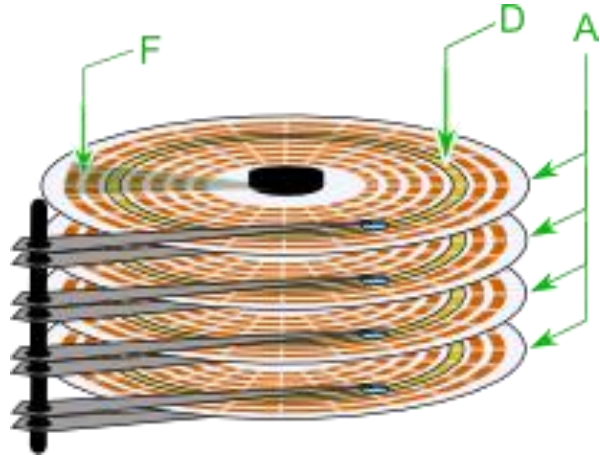
oder bei einem Stromausfall zurückfährt. Der Actuatorarm befindet sich im Betrieb lediglich 5 nm bis 6 nm über der Scheibe. Das wird dadurch möglich, dass die Rotation der Scheibe die Luft im Gehäuse mitrotieren lässt und eine Art Polster zwischen Scheibe und Arm entsteht.

- Einem Cachespeicher, welcher eine schnellere Übertragung der Daten ermöglicht und in der Regel zwischen 2 MB und 64 MB groß ist.
- Einem Controller, welcher die Lese- und Schreibvorgänge organisiert.

Festplattengeometrie

Zum Lesen, bzw. zum Schreiben, muss der Actuatorarm über die gewünschte Stelle auf den Scheiben fahren. Dazu gibt es ein Koordinatensystem, mit welchem sich die Daten auf der Platte adressieren lassen. Dieses setzt sich aus folgendem zusammen:

1. Den Seiten; Die Oberseite der ersten Scheibe ist die 1, die Unterseite die 2, die Oberseite von der 2. Scheibe die 3 und so weiter.
2. Den Spuren (D); Die Scheiben sind in mehrere Spuren (engl.: Tracks) unterteilt, dabei fassen die äußeren Spuren mehr Daten als die Inneren.
3. Den Zylindern (A); Das sind die Spuren, welche auf verschiedenen Scheiben(seiten) direkt übereinander liegen.
4. Den Blöcken; Dies ist die kleinste Einheit und stellt einen Abschnitt einer Spur dar.
5. Den Sektoren (F); Das sind Blöcke, die im selben Winkel liegen.



Lesen

Beim Lesen wird nun der Actuatorarm mit den Elektromagneten über die gewünschte Stelle bewegt, wenn sich nun die Magnetisierung aufeinander folgender Bits ändert, wird in dem Elektromagneten Strom erzeugt, welcher für einen Spannungsimpuls sorgt, das heißt, dass der Kopf nur magnetische Änderungen erkennt.



Schreiben

Beim Schreiben wird in den Elektromagneten ein Strom gegeben, welcher, je nach Zustand des bereits vorhandenen Bits, die gleiche Stärke aber eine andere Polung besitzt. Dadurch entsteht ein Magnetfeld, welches gebündelt auf die Scheibe trifft und das Bit umpolt.

Zugriffszeiten und Lese-/Schreibgeschwindigkeit

Beim Lesen und Schreiben entstehen aufgrund der Plattengeometrie und der Art und Weise, wie Daten gelesen/geschrieben werden, eine gewisse Verzögerung und natürlich eine bestimmte Geschwindigkeit, mit der Daten übertragen werden. Die Datenrate liegt bei aktuellen Festplatten bei maximalen 150 MB/s. Die Zugriffszeiten allerdings können je nach

Speicherort auf der Festplatte variieren. Faktoren zur Berechnung dieser sind die Spurwechselzeit, welche angibt wie lange der Actuatorarm braucht um auf die gewünschte Spur zu fahren und die Latenzzeit, welche angibt wie lange es Dauert bis der gewünschte Datenblock unter dem Actuatorarm erscheint. Da sich Festplatten mit üblicherweise 5.400 U/min oder 7.200 U/min drehen was Latenzzeiten von 5,6 ms bzw. 4,2 ms zur Folge hat, liegt die Durchschnittliche Zugriffszeit, also Latenzzeit addiert mit der Spurwechselzeit, bei ca. 7 ms.