

Magnetische Speichermedien: Rotierende Speichermedien

Seminar Speichermedien

Universität Heidelberg

Christopher Röcker

Betreuer: Julian M. Kunkel, Olga Mordvinova

Heidelberg, den 21.10.2008

Gliederung

- Rotierende magnetische Speichermedien
- Oldtimer unter den rotierenden Speichermedien:
 - Disketten
 - Zip-Disketten / Laufwerke
 - Sonstige Laufwerke:
 - Bernoulli, Jaz, SyQuest, EZFlyer, SparQ, SyJet
- Aktuelle rotierende Speichermedien
 - Festplatten
 - MAID

Rotierende magnetische Speichermedien

- Lese-/Schreibkopf (magnetisch)
- Magnetscheibe/Magnetplatte
 - Spuren/Tracks
 - Sektoren
 - Zylinder
 - Blöcke

Oldtimer: Disketten

- Historische Entwicklung:
 - Die erste Diskette
 - Erfunden 1969
 - Entwickler: Alan Shugart (IBM)
 - Maximale Kapazität 80 kB
 - Größe 8“
 - Diente als Ersatz für Lochkartenspeicherung
 - Später dann 5,25“ Disketten mit 80 – 1200 kB
 - Endstadium: 3,5“ Disketten mit 360 – 3540 kB

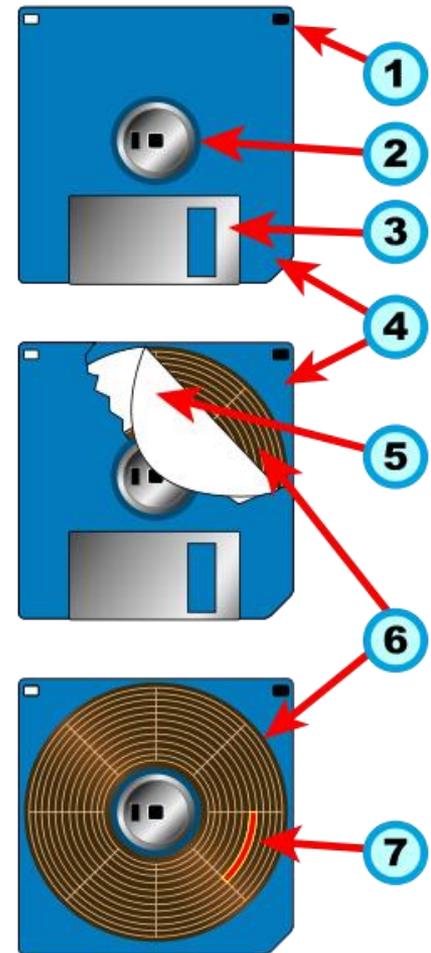
Oldtimer: Disketten

- Bildlicher Vergleich der drei Diskettenformate:

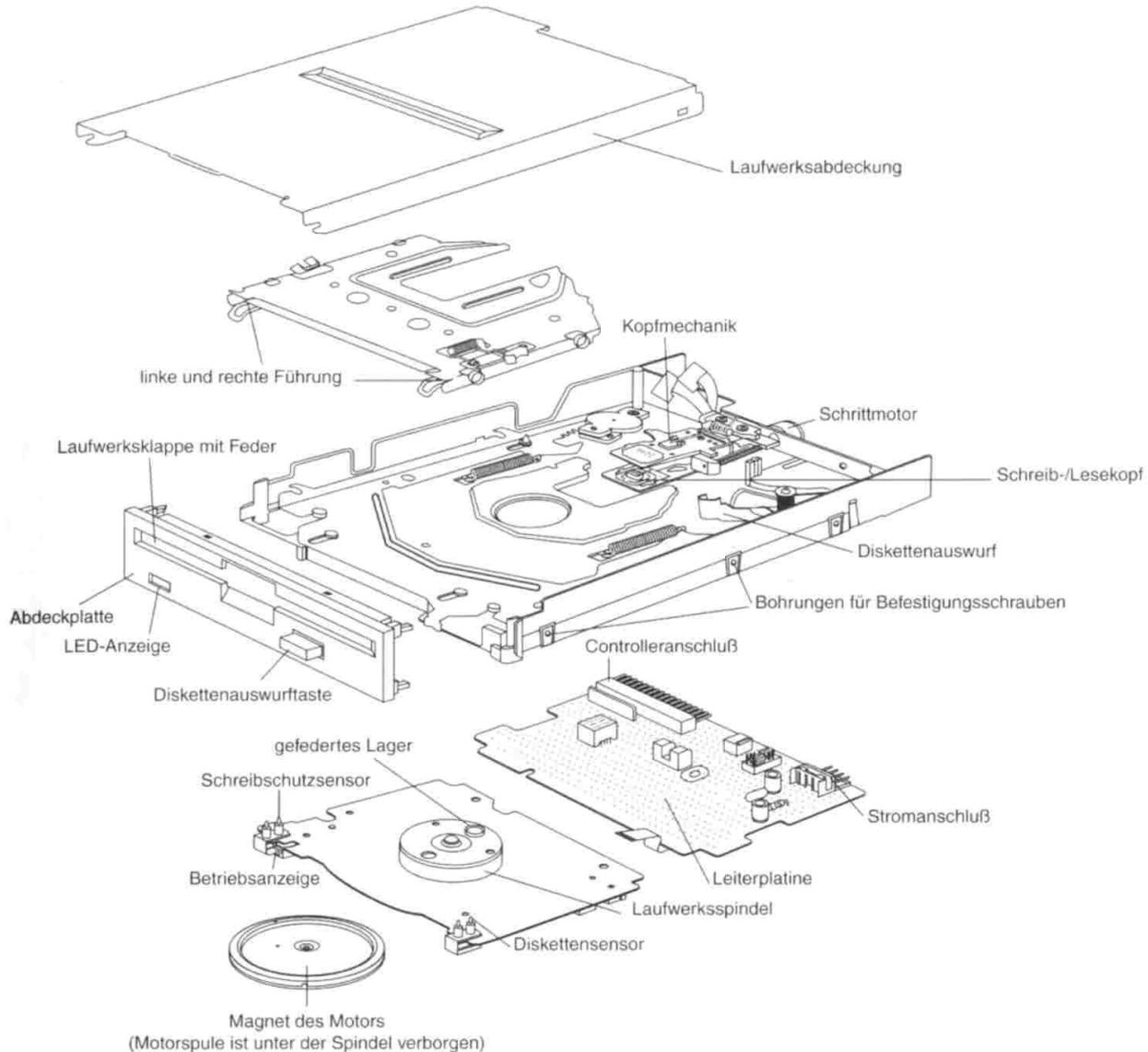


Oldtimer: Disketten

- 1. Schreibschutz
- 2. Drehlager
- 3. Schutzblende
- 4. Gehäuse aus Kunststoff
- 5. Ring aus Papier
- 6. Magnetscheibe
- 7. Disk-Sektor

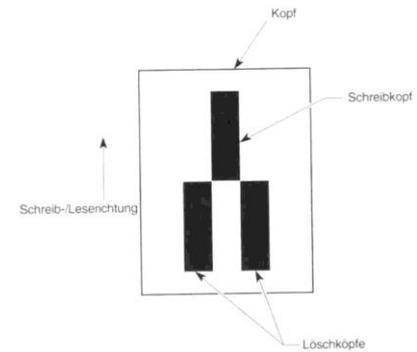


Oldtimer: Disketten



Oldtimer: Disketten

- Lese-/Schreibkopf sitzen auf Metallschienen
- Motor lenkt Lese-/Schreibkopf
- Lese-/Schreibkopf schleift direkt auf der Oberfläche
- Kommunikation über Bitstrom



Oldtimer: Disketten

- Bild eines realen geöffneten Diskettenlaufwerks zur Erläuterung

Oldtimer: Disketten

- Ein paar technische Daten:
 - Rotiert mit 300 Umdrehungen pro Minute
 - Schreibt mit bis zu 60 kB/s
 - Mittlere Zugriffszeit: 84 ms
 - Spurbreite: 0,115 mm bei 80 Spuren pro Seite
- Zum Vergleich:
 - Ein Server der ca. 20000 km entfernt ist und Daten über das Internet verschickt ist – im Jahr 2005 – drei mal schneller als eine intern gelesene Diskette

Oldtimer: Disketten

- Ausfallrisiken:
 - Reibung/Abrieb
 - Feuchtigkeit
 - Magnetismus
- Lebensdauer:
 - Jahrzehntelang (Ordnungsgemäß behandelt)
 - Daten alle 1-2 Jahre erneuern

Oldtimer: ZIP-Disketten

- Einführung 1994 von Iomega
- Populärstes Speichermedium im Floppybereich
- Verfügbar in 100, 250 und 750 MB Versionen
- Flexibel

Oldtimer: ZIP-Disketten

- Prinzipiell genauso wie beim Diskettenlaufwerk
- Servodaten werden alle 3° gespeichert
- Kein mechanischer Schreibe Schutz

Oldtimer: ZIP-Disketten

- Aufbau der Diskette
ähnlich
- „Click of Death“



Oldtimer: ZIP-Disketten

- Technische Daten:
 - Transferrate: 0,8 – 1,4 Mbyte/s
 - Seektime: 28ms
 - Kapazität: 100, 250 oder 750 MB
 - Anschluss:
 - Intern: ATA oder SCSI
 - Extern: Paralleler Port oder USB

Oldtimer: Sonstige

- Bernoulli – Laufwerk (1983):
 - 5 ¼“ und 3,5“ Variante
 - 20, 35, 44, 65, 90(späte 80er), 105, 150, 230 MB
 - Medium: Bernoulliplatte / 3000 rpm / 18ms
- Jaz – Laufwerk (1995):
 - Kapazität 1 oder 2 GB im 3,5“ Format
 - 2 harte Platten
 - Nur SCSI Schnittstelle

Oldtimer: Sonstige



Oldtimer: Sonstige

- Syquest – Laufwerk (1984):
 - In 3,5“ und 5,25“ erhältlich
 - Kassetten sind starre magn. Scheiben
 - Kassetten leicht zerbrechlich
- EZ Flyer (1996):
 - 3,5“ Laufwerk mit 230MB Kassetten
 - Abwärtskompatibel (EZDrive 135)

Oldtimer: Sonstige

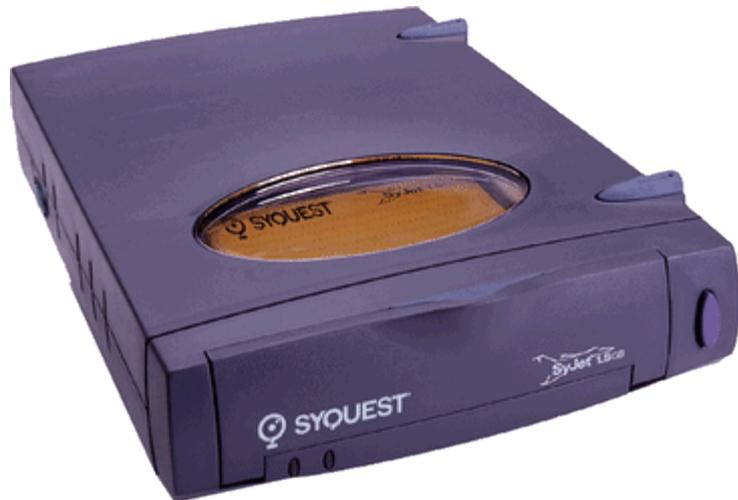


Oldtimer: Sonstige

- SparQ – Laufwerk (1998):
 - 3,5“ Format mit beschreibbarer Platte
 - 1 GB Speicherkapazität

- SyJet-Laufwerk:
 - Ähnliche Bauart wie SparQ
 - 3,5“ Format mit 2 beschreibbaren Platten
 - 1,5 GB Speicherkapazität

Oldtimer: Sonstige



Oldtimer: Datensysteme

- Disketten hauptsächlich FAT12/16 System
- Grund: Windows, DOS
- Bootfähig
- Verringerung des Speicherplatzes

Oldtimer: Recycling

- Disketten gehören nicht in den Restmüll!
- Plastikhülle von Magnetscheibe trennen
- Magnetscheibe gehört in den Sondermüll

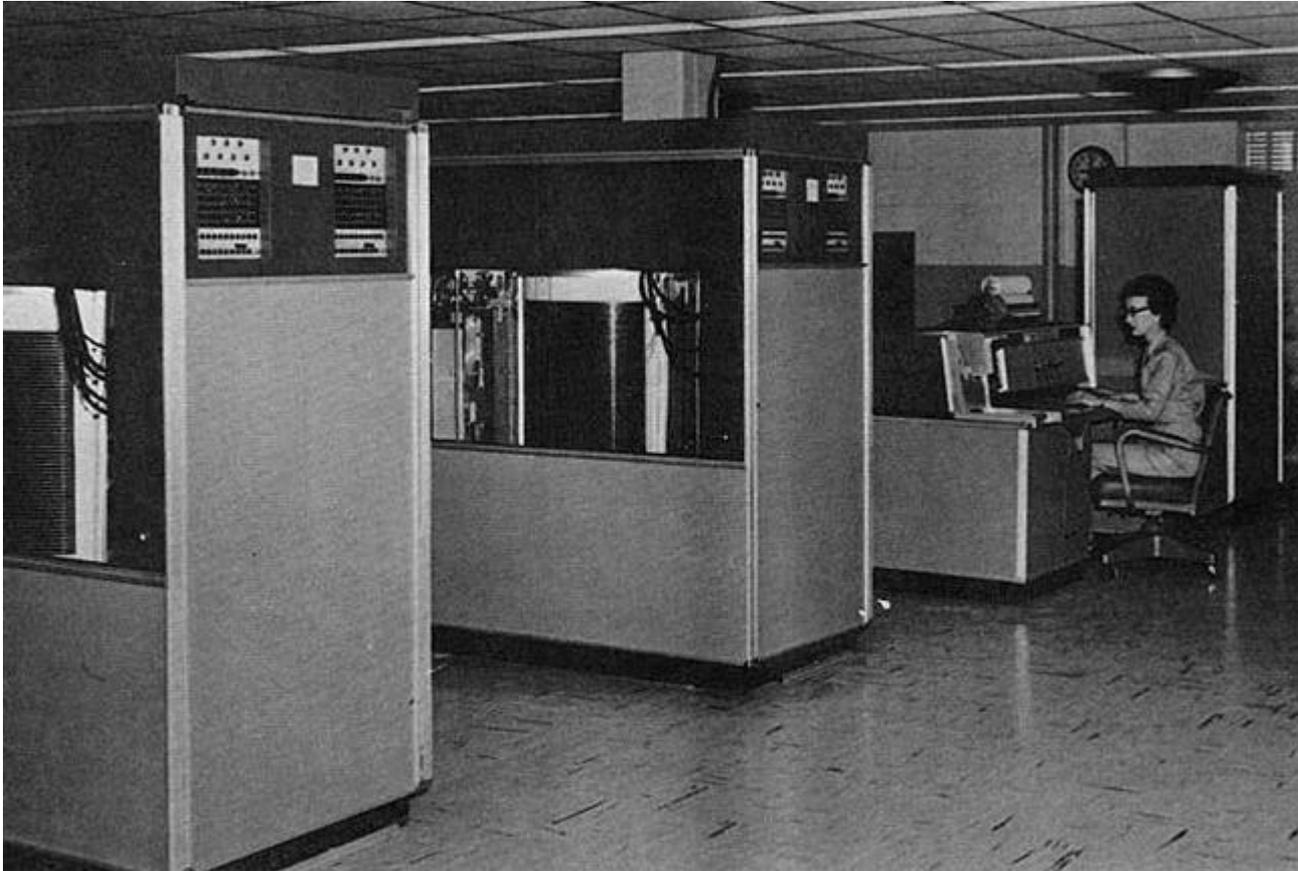
Oldtimer: Zusammenfassung

	Einführung	Kapazität (in MB)	Datendurchsatz	Seektime	RPM
Diskette	1982	1.44	60kB/s	84 ms	300
ZIP-Diskette	1994	100,250,750	0,8 – 1,4 MB/s	28 ms	3000
Bernoulli	1983	44,90,230	XXXX	18 ms	3600
JAZ	1995	1000	7,4 MB/s	10 – 12 ms	5394
Syquest	1984	44,88 – 105,270	XXXX	12,5 – 20 ms	XXXX
EZFlyer	1996	230	1,25 – 2,4 MB/s	13 ms	3600
SparQ	1998	1000	0,9 MB/s	12 ms	XXXX
SyJet	XXXX	1500	4 – 6,9 MB/s	11 ms	5400

Aktuell: Festplatten

- Erste Platte 1956 – IBM 350
- 1973: „Winchester Projekt“
- 1979: „ 8“ Winchesterplatte“
- 1980: Erste 5 ¼“ Platte – erster IBM PC

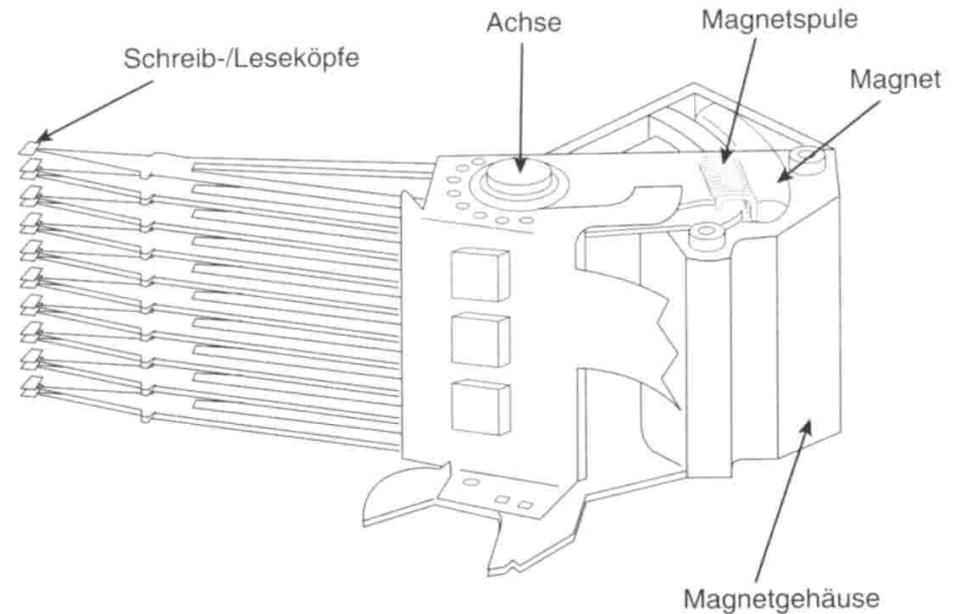
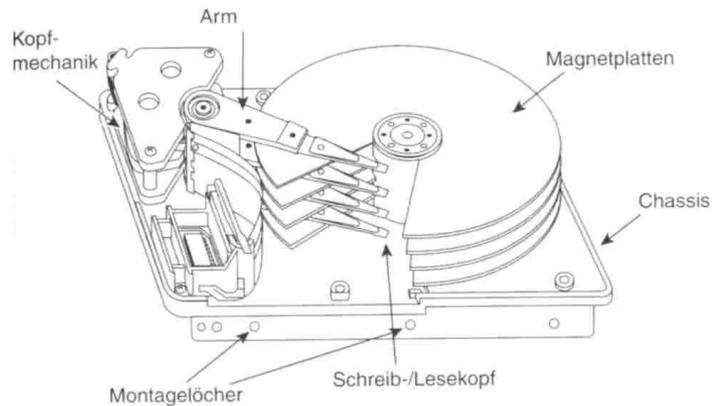
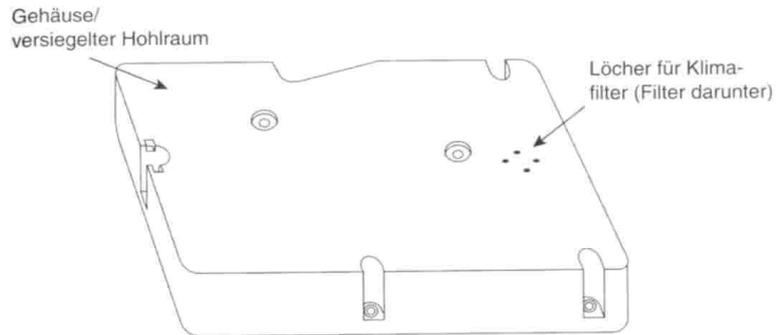
Aktuell: Festplatten



Aktuell: Festplatten

- 1982: erste 10 MB Platte
- Heutzutage 500 GB → 1 TB
- Preis pro MB:
 - Damals: 300 DM ~ 150 €
 - Heute: 0,0001 €

Aktuell: Festplatten



Aktuell: Festplatten

- Übereinanderliegende Magnetplatten
- Lese-/Schreibköpfe für jede Platte
- Luftpolster zwischen Kopf und Platte
- Servomotor bedient Köpfe

Aktuell: Festplatten

- Plattenzugriffe
- Landezone beim Ausschalten
- Controller lenkt Datenverwaltung und Kopfführung
- Partitionierung

Aktuell: Festplatten

- Ausfallrisiken:
 - Thermische Probleme (Rotation)
 - Head-Crash
 - Magnetfelder
 - Fehler in der Steuerelektronik
 - Längerer Stillstand (eher früher)

Aktuell: Festplatten

- Lebensdauer:
 - Nicht eindeutig bestimmbar:
 - Kriterien:
 - Vibration/Stöße
 - Unterschiedliche Modellreihen
 - Anzahl der Lesezugriffe
 - Zu hohe Betriebstemperatur
 - Datenhaltbarkeit etwa 10 – 30 Jahre

Aktuell: Festplatten

- Datensicherung und Vorsorge:
 - Sicherheitskopien
 - RAID (z.B. mirrorset RAID 1)
 - S.M.A.R.T. Festplattenüberwachung
 - Genügend Kühlung
- Datenwiederherstellung:
 - Nur im kleinen Stil möglich

Aktuell: Festplatten

- Technische Daten:
 - Seek-Time: 5 – 10 ms
 - Durchsatz: 30 – 120 MB/s (Modellabhängig)
 - Umdrehungen pro Minute: 3600 – 15000
 - Latenz: 2 - 12 ms
 - Settle-Time: ca. 0,1 ms
 - Command-Overhead: ca. 0,5 ms
- Berechnung der AccessTime

Aktuell: Festplatten

- Vorführung eines Benchmarks mit unterschiedlichen Werten zum Veranschaulichen der technischen Werte

Aktuell: Festplatten

- MAID (massive array of idle discs):
 - passive Platten
 - Spin-Up nur bei Bedarf
 - Cache-Variante und No-Cache-Variante
 - Migration vs. BlockLevel Design

Aktuell: Festplatten

- MAID:
 - Vergleich RAID vs. MAID
 - Energieersparnis bei Performanceverlust
 - Noch im Aufbau
 - Zukunft der großen Storages

Aktuell: Festplatten

- MAID: (Ein Beispiel)
 - Revolution 200 T von Copan Systems
 - Vorgestellt im April 2004
 - 56 – 224TB Kapazität bei bis zu 896 Platten
 - 3,50\$ Kosten pro GB
 - Durchsatz von 2,4TB/Stunde
 - 2-3-fach größere Dichte
 - 10 mal schneller als Tape Libraries

Aktuell: Festplatten

- Zukunft von Festplatten: Longitudinal Recording ausgeschöpft, größere Platten nur noch mit Perpendicular Recording möglich → ebenfalls limitiert durch 10 TB.
- Es wird an neuen Technologien geforscht
- SSDs immer direkterer Konkurrent von HDDs

Zusammenfassung

- Disketten und ZIP's revolutionierten den Markt
- Festplatten sind das Medium von heute
- Festplatten als zukünftiges Mass Storage (MAID)

Quellen

http://www.it-infothek.de/fhtw/ra_bs_03.html#ra_bs_03_02

http://www.tu-chemnitz.de/informatik/RA/news/stack/kompendium/votr_2000/rotier/magsave.html#magsavesys

<http://www.tecchannel.de/storage/komponenten/401752/index7.html>

http://en.wikipedia.org/wiki/lomega_Bernoulli_Box

http://de.wikipedia.org/wiki/lomega_Zip

<http://de.wikipedia.org/wiki/Diskette>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Festplatte>

http://de.wikipedia.org/wiki/lomega_Jaz

http://en.wikipedia.org/wiki/Click_of_death

http://en.wikipedia.org/wiki/Modified_Frequency_Modulation

<http://de.wikipedia.org/wiki/Paramagnetismus>

http://en.wikipedia.org/wiki/Run_length_limited

Quellen

[http://de.wikipedia.org/wiki/Logical Block Addresssing](http://de.wikipedia.org/wiki/Logical_Block_Addresssing)

[http://de.wikipedia.org/wiki/Logical Block Addresssing](http://de.wikipedia.org/wiki/Logical_Block_Addresssing)

<http://www.storagereview.com/guide2000/ref/hdd/perf/perf/spec/posSeek.html>

<http://www.storagereview.com/guide2000/ref/hdd/perf/perf/spec/posLatency.html>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Cylinder-head-sector>

<http://www.storagereview.com/guide2000/ref/hdd/op/index.html>