

VORLESUNG 17.10.03

- Zusammenfassung der letzten Vorlesung

1.2.5 Gesetzliche Vorschriften

Neben HGB, AO und GoBS sind auch das Bürgerliche Gesetzbuch (BGB) und das Bundesdatenschutzgesetz zu beachten (BDSG). Gesetzestexte von 1995 und 1997. Grundsätzlich sind bei der Speicherung zu erfüllen:

- Ordnungsmäßigkeit: bei digitaler Archivierung von Dokumenten muss das Original ebenfalls aufbewahrt werden
- Vollständigkeit: Teilarchivierung ist nicht möglich

Kontrolle jedes Arbeitsschrittes

- Sicherheit des Gesamtverfahrens
- Schutz vor Veränderung und Verfälschung
- Nutzung nur durch Berechtigte
- Dokumentation des Verfahrens
- Nachvollziehbarkeit
- Prüfbarkeit

Lebensdauer und Verfügbarkeiten sind zu beachten

- Sicherheit vor Verlust
- Einhaltung der gesetzlichen Aufbewahrungsfristen

Normen, Qualitätsanforderungen und Zertifizierungsverfahren bilden bei Beachtung und Anwendung erst die Voraussetzung zum Erreichen der Lebensdauern

Probleme mit der Haltbarkeit:

Beispiel „Storage Dilemma“ bei der NASA

Um 28 TByte auf Magnetband zu speichern werden 4 Jahre (7TByte/Jahr) benötigt. Mit einer Haltbarkeit von insgesamt 10 Jahren muss mit dem Umkopieren auf neue Medien (das sogenannte „Migrieren“) bereits nach 6 Jahren begonnen werden. Innerhalb dieser 10 Jahre sind aber weitere 70TByte angefallen, die ebenfalls gesichert werden müssen.

1.2.6 Zugriffszeit

Definition: Zeitspanne vom Zeitpunkt der Anfrage an ein Speichersystem bis zum Zeitpunkt des ersten zurückgelieferten Bits.

Die Zugriffszeit beinhaltet mechanischen Zugriff, Positionierung, elektronische Steuerung & Zugriff, Fehlerbearbeitung, Dekomprimierung, Dekodierung usw.

typische Größen:

RAM-Systeme: Bereich weniger ns

HDD: wenige ms

CD/DVD/MOD: von 100 ms

1.2.7 Massenspeicherung: heute

Dokumentation von Vorgängen erfolgt heute:

- auf Papier
- auf konventionellem Mikrofilm
- per Computerausgabe auf Mikrofilm (computer-output microfilm: COM)
- per Computerausgabe in kodierter (coded/cognitive information:CI) oder digitalisierter Form (non-coded/cognitive information: NCI) auf
 - magnetischen

- optischen oder
- magneto-optischen Speichermedien

Archivierung:

Etabliert haben sich hierarchische Speicher, bei denen der digitale Speicher für den täglichen Bedarf verwendet wird und der Archivspeicher als Hintergrundspeicher arbeitet = Kombination von hohen Zugriffszeiten mit großer Kapazität

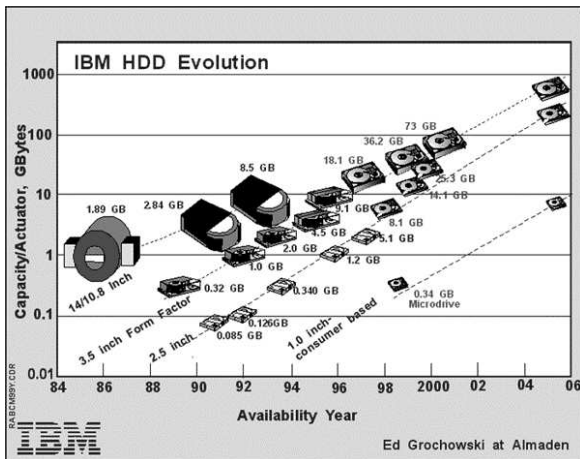
1.2.8. Skalierungen

mega = 10^6 / giga = 10^9 / tera = 10^{12} / peta = 10^{15} / exa = 10^{18} / zetta = 10^{21} / yotta = 10^{24}

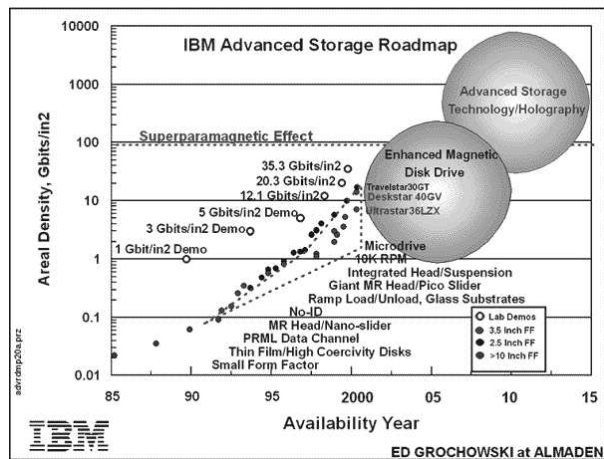
1.2.8 Serielle/Parallele Datenverarbeitung

Optische Systeme bieten die Möglichkeit der **parallelen Datenverarbeitung**, d.h. es können mehrere Datenbits gleichzeitig ausgelesen und weiterverarbeitet werden. Ein Beispiel ist die holographische Datenspeicherung. Das Prinzip z.B. der CD und DVD basiert auf der **seriellen Verarbeitung** von Datenbits, d.h. die Bits werden nacheinander ausgelesen.

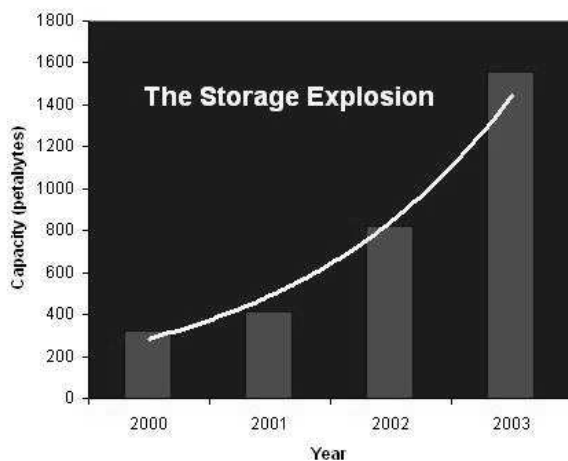
1.2.9 Entwicklung von Massenspeichern: Statistiken



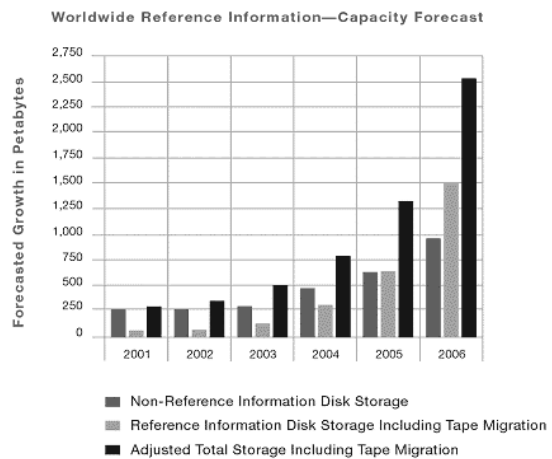
Entwicklung von Festplatten: IBM 2001



Entwicklung von Flächenspeicherdichten: IBM 2003



Entwicklung des Bedarfs an Speicherkapazität bis heute



Vorhersage zur Entwicklung des Wachstums der Speicherkapazität

1.3 Optische Datenspeicher

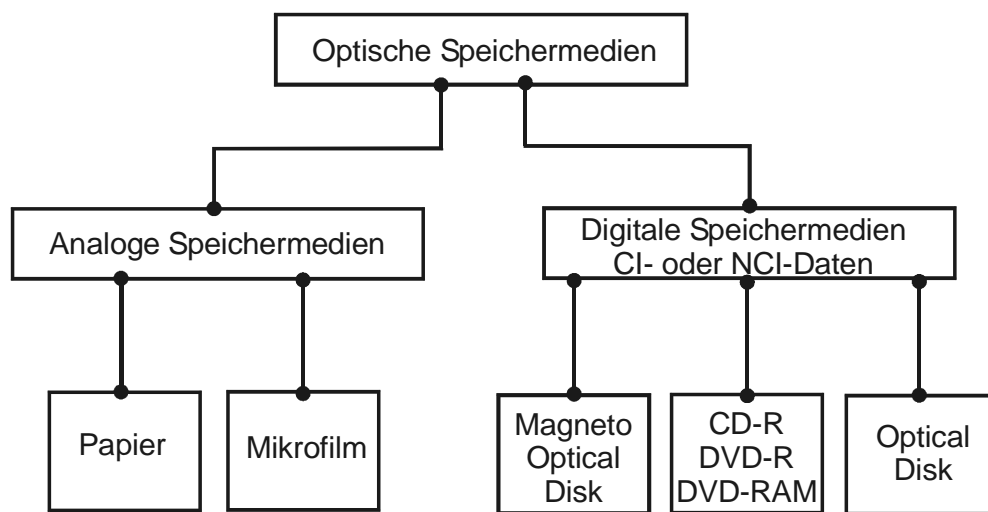
1.3.1 Definition:

Der Austausch von Daten zwischen Zugriffseinheit und Speichermedium kann über verschiedene physikalische Wechselwirkungen erfolgen:

- mechanisch
- optisch
- magnetische Felder
- elektrische Felder.

Wir wollen im folgenden nur solche Massenspeicher behandeln, bei denen der Datenaustausch optisch erfolgt. **Optische Datenspeicher** sind solche Speicher, bei denen Licht zum Schreiben und/oder zum Lesen verwendet wird.

1.3.2 Übersicht



Während die analog gespeicherten Daten entweder ganz ohne Hilfsmittel (Papier) oder mit einfachen Hilfsmitteln (Mikrofilm) wieder gelesen werden können, bedarf es der Rückholung von gespeicherten CI- und NCI-Daten (coded/non-coded information) mehr oder minder aufwendiger Hard- und Software. Analog gespeicherte Daten können zwar über einen langen Zeitraum gespeichert werden. Die Rückholung der Daten ist allerdings schwierig. Elektronisch gespeicherte Daten sind hingegen in kürzerer Zeit verfügbar. Um die Gefahr auszuschließen, dass die Daten bei Bedarf nicht mehr lesbar sind, müssen sie in bestimmten Zeiträumen migriert werden.

2 Optische Speicherverfahren

Grundlegendes

Ein optisches Speichersystem besteht aus

- einem Speichermedium
besteht z.B. bei der CD oder DVD aus Polycarbonat ($d=120\text{mm}$), wobei Datendichte und Speicherverfahren vom optischen Kopf abhängen
- einem optischen Kopf zum (Schreiben und) Lesen
dieser beinhaltet im wesentlichen eine Laserdiode und diverse Optik
- einer oder mehreren mechanischen Positioniereinheiten

diese positionieren den optischen Kopf in Bezug auf das Speichermedium, z.B. zur Strahlfokussierung und Strahl/Spurführung

- einem elektronischen Interface
kontrolliert und steuert Spurführung und Fokussierung, reguliert Laserintensität, beinhaltet Fehlerkorrektur, Dekodierung und Dekomprimierung

2.1 CD-ROM und DVD

2.1.1 Prinzip des Auslesens

Im Speichermedium sind die Datenbits als Vertiefungen einer reflektierenden Substratschicht abgelegt. Die Vertiefungen betragen $\lambda/4$ der Wellenlänge des Lasersystems. Einfallendes kohärentes Licht wird an der Substratschicht reflektiert, so dass ein optischer Gangunterschied zwischen reflektierten Wellen aus den Vertiefungen und der umgebenden Schicht resultiert. Ist die Vertiefung so gewählt, dass es zu einer destruktiven Interferenz kommt, so wird die Intensität der reflektierten Welle geringer: das Datenbit kann als Intensitätsminimum detektiert werden.

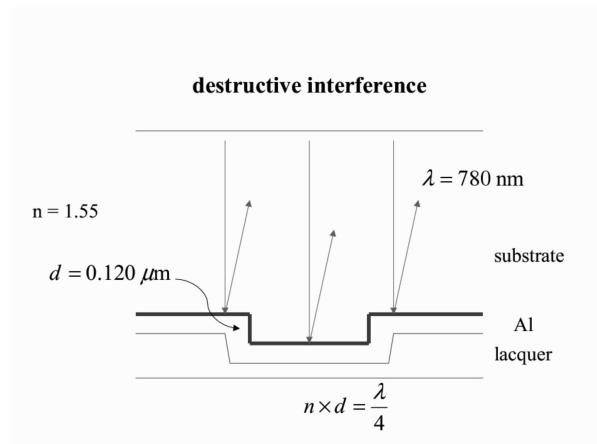


Abbildung: Prinzip für das Auslesen eines Datenbits: Das Datenbit ist als Vertiefung derart in der Substratschicht abgelegt, dass es über das Prinzip der Interferenz als Intensitätsminimum im reflektierten Licht detektiert werden kann. Die im Bild angegebenen Daten gelten für das Auslesen von Datenbits von einer CD.