



Aufbau eines Computersystems	3
Mikrocomputer - Zentraleinheit.....	3
CPU	
.....	Fe
hler! Textmarke nicht definiert.	
PC-Peripherie	
.....	Fe
hler! Textmarke nicht definiert.	
Prozeßrechner-Peripherie	
.....	Fe
hler! Textmarke nicht definiert.	
Arbeitsgeschwindigkeit	4
Speicher	4
RAM - Random Access Memory	4
SRAM.....	4
DRAM	4
ROM - Read Only Memory	4
PROM (Programmable ROM)	4
EPROM (Erasable Programmable ROM).....	5
EEPROM (Electrically erasable programmable ROM).....	5
Flash-EPROM oder Flash-Memory	5
Cache-Speicher	5
Motherboard / Mainboard / Hauptplatine.....	5
Beispiele für Motherboards.....	6
Bus-System	7
Datenbus.....	7
Adressbus	7
Steuerbus.....	7
Bus-Systeme	7
Multiplex-Prinzip	8
Interrupt-Sharing.....	8
Erweiterungskarten-Konfiguration	8
Master-Betrieb	8
Message-Prinzip	8
Technische Daten im Überblick.....	8
Schnittstellen	9
Parallele Schnittstelle	9
Serielle Schnittstelle	9
ATAPI-Schnittstelle.....	11
SCSI - Small Computer System Interface	11
Eigenschaften	11
Übersicht der SCSI-Arten	
.....	Fe
hler! Textmarke nicht definiert.	
Universal Serial Bus(USB)	11
Topologie und Verkabelung.....	12
Übertragungsgeschwindigkeit	12
Mögliche USB-Geräte	12
USB 2.0.....	12
Grafikkarte	13
MDA - Monochrome Display Adapter	13
CGA - Color Graphics Adapter	13
EGA - Enhanced Graphics Adapter.....	13
VGA - Video Graphics Array.....	13
SVGA - Super-VGA	13
Prinzip-Aufbau einer Grafikkarte	14
Externe Datenträger	14
Disketten.....	14
Speicherkapazität	15



Festplatte	15
Prinzipaufbau einer Festplatte	16
Organisation der Daten auf einer Festplatte	16
Berechnung der Kapazität einer Festplatte	16
CD-ROM	16
Struktur und Auslesegeschwindigkeit	17
Technische Daten	17
Auslesen der Daten	17
Leistungsfähigkeit von CD-ROM-Laufwerken	17
DVD - Digital Versatile Disc	18
DVD-Typen	18
DVD-Formate	18
DVD-Ländercodes	18
Computersprache	19
Verschlüsselung von Daten	19
ASCII - Code (American Standard Code for Information Interchange)	19
Zahlensysteme	20

AUFBAU EINES COMPUTERSYSTEMS

Die Arbeitsweise eines Computers lässt sich prinzipiell mit der des Menschen vergleichen. Dabei bedient man sich des EVA-Prinzips.

b	Eingabe	Verarbeitung	Ausgabe
Mensch	Augen(lesen) Ohren(hören)	Gehirn(ordnen, prüfen, merken, vergleichen)	Hände(schreiben) Mund(sprechen)
Computer	Diskette Tastatur Scanner Maus Modem	Arbeitsspeicher Prozessor Zentraleinheit	Diskette Festplatte Bildschirm Drucker

Wie der Computer, arbeitet der Mensch nach dem Prinzip der:

- **Eingabe**
Zur Eingabe dient beim Computer z.B. die Tastatur oder die Maus. Beim Menschen sind die Augen und die Ohren zur Informationsaufnahme gedacht.
- **Verarbeitung**
Die Zentraleinheit mit dem Prozessor verarbeitet die Informationen im Computer. Das Gehirn des Menschen verarbeitet die Informationen und speichert sie.
- **Ausgabe**
Die Ausgabe von Informationen erfolgt beim Computer auf dem Bildschirm oder auf einem Drucker. Der Mensch nutzt zum Sprechen seinen Mund und zum Schreiben seine Hände.

MIKROCOMPUTER - ZENTRALEINHEIT

Die richtige Organisation des Transports von Anweisungen und Daten ist die Aufgabe des Prozessors in einer DV-Anlage. Die Verarbeitung der Daten erfolgt mit Hilfe eines Programms. Das **Steuerwerk** liest die Befehle, interpretiert den Befehlstyp und leitet die erforderlichen Signale für die Befehlsausführungen an das Rechenwerk weiter. Das **Rechenwerk** führt die ihm zugeführten Verarbeitungsbefehle aus. Da die Daten wegen der sehr hohen Verarbeitungsgeschwindigkeit des Prozessors nicht einzeln ins Rechenwerk eingelesen werden können, müssen sie im Arbeits- oder **Hauptspeicher** bereitgehalten werden. Die Speicherbausteine des Hauptspeichers sind Schreib-/Lesespeicher - **RAM**- oder Festwertspeicher -**ROM**. Der **Cache**-Speicher ist ein Hochgeschwindigkeits-Puffer mit schnellem Zugriff auf Daten zwischen Zentralprozessor und Hauptspeicher. **Externe Speicher** speichern sehr große Datenmengen dauerhaft und geben sie einzeln auf Abruf an die Zentraleinheit ab. Die Verbindung zu den Eingabe- und Ausgabegeräten erfolgt über Schnittstellen oder **Interface**. Es gibt **parallele** und **serielle** Schnittstellen. Ein **Bus** stellt die Verbindung zwischen den aktiven (Prozessor) und den passiven Bauteilen (Ein-/Ausgabegeräte) her. Es gibt den Daten-Bus (6 / 16 / 32 - parallel), den Steuer-Bus und den Adress-Bus. (**Kanal**-Konzept bei Großrechnern)



Arbeitsgeschwindigkeit

Die Arbeitsgeschwindigkeit ist abhängig von

- Taktfrequenz des Prozessors → Angabe in MHz
- Zugriffszeit auf Speicherinhalte → von der Art des Speichers abhängig
- Größe / Schnelligkeit des Pufferspeichers → Cache-Memory
- Zugriffsbreite → Anzahl der gleichzeitig lesbaren Byte
- Art des Datentransfers → Bussystem

SPEICHER

Die Speicherfähigkeit ist abhängig von der Größe der einzelnen Speicherarten:

- **RAM**-Speicher
- **ROM**-Speicher
- **CACHE**-Speicher

RAM - RANDOM ACCESS MEMORY

Der RAM steht in einem Computer als Daten- und Programmspeicher zu Verfügung. In diesem Teil werden Programme und Daten von externen Speicherträgern und Festplatten eingelesen. Zur schnellen Verarbeitung kann der Prozessor darauf zugreifen und Veränderungen an den Daten vornehmen. Dieser Halbleiterspeicher wird als **Haupt- oder Arbeitsspeicher** bezeichnet, und trägt maßgeblich zur Systemleistung bei. Zuwenig Arbeitsspeicher kann einen Computer langsamer machen, und die Ausführung von Programmen oder das Laden von Daten verhindern.

Der RAM-Speicher kann frei mit Daten beschrieben und ausgelesen werden. Er verliert seine Daten, wenn er nicht mehr mit Strom versorgt wird. Beim Ausschalten eines Computers gehen die Daten im RAM verloren.

SRAM

SRAM ist statisch, was bedeutet, daß der Speicherinhalt mittels Flip-Flops gespeichert wird, und so nach dem Abruf des Speicherinhaltes erhalten bleibt. Dadurch ist der Stromverbrauch sehr hoch, was aber zu einem schnellen arbeiten innerhalb des Speichers führt. Aufgrund seines hohen Preises wird er nur in Cache-Speichern verwendet.

DRAM

Das DRAM ist der einfachste, langsamste und billigste Speicherbaustein, den es gibt. In einer DRAM-Speicherzelle wird ein Bit durch die Ladung des Kondensators gespeichert. Nachteil dieser Speicherart ist, daß sich der Kondensator entlädt, und der Speicherzustand immer wieder neu aktualisiert werden muß. Das Lesen und Schreiben erfolgt über die Bitleitung und den Transistor. Lange Zeit war im Computer-Bereich nur dieser eine Speicher-Typ bekannt. Dadurch bekam er den Namen DRAM. Auf diesem Prinzip entstanden aber alle weiteren Speicher-Typen.

ROM - READ ONLY MEMORY

Das ROM ist ein digitaler Festwertspeicher, in dem Daten dauerhaft gespeichert sind. Die Herstellung von ROM-Bausteinen ist relativ teuer. Sie lohnt sich nur bei Massenprodukten. Bei Kleinserien werden EPROMs verwendet. ROMs werden vom Hersteller maskenprogrammiert. Ähnlich wie bei einem Fotonegativ liegen die Daten in einer Maske und werden bei der Produktion fest in der Halbleiterstruktur abgelegt. Die Daten können weder elektrisch noch optisch gelöscht werden. Bei Spannungsausfall oder -abschaltung bleibt der Speicherinhalt erhalten.

PROM (Programmable ROM)

PROMs sind nur einmal programmierbar. Jede Bit-Zelle besteht aus einer Diode und einer Schwachstelle. Diese kann vom Anwender durch ein Programmier-Gerät zerstört werden. Der daraus erfolgte Zustand dieses Bausteins bleibt nun für immer bestehen.



EPROM (Erasable Programmable ROM)

Beim EPROM nutzt man die selbe Technik zum Programmieren, wie bei den PROMs. Das EPROM benötigt bestimmte Spannungsimpulse zum Programmieren. Dafür wird ein Zusatzgerät, der EPROM-Programmer verwendet.

Durch Ausnutzung der Eigenschaft von Halbleitern bei Einfall bestimmter Lichtwellenlängen (UV-Licht) mit Ladungsverschiebungen zu reagieren, lassen sich die Daten auch wieder löschen. Deshalb beinhalten diese Speicherbausteine ein Quarzglasfenster, durch das der Chip zum Löschen mit hartem UV-Licht bestrahlt wird. Der Löschvorgang dauert einige Minuten.

EEPROM (Electrically erasable programmable ROM)

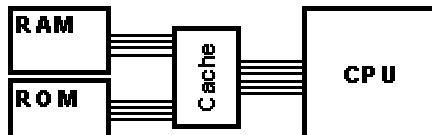
Bei EEPROMs besteht die Möglichkeit die Speicherzellen durch Spannungsimpulse zu programmieren und zu löschen. Die Programmierzeit ist relativ lang und die Anzahl der Programmierzyklen ist begrenzt. EEPROMs gibt es sehr häufig mit serieller Programmierweise. Die Speicherung der Daten wird über eine serielle Leitung durchgeführt.

Das EEPROM wird üblicherweise zum Speichern von Bedienerdaten, Konfigurationen, Parametern und Einstellungen verwendet.

Flash-EPROM oder Flash-Memory

Beim Flash-EPROM ist die Speicherung von Daten funktionell identisch wie beim EEPROM. Die Daten werden allerdings wie bei einer Festplatte blockweise in Datenblöcken zu 64, 128, 256, 1024,... Byte zugleich geschrieben und gelöscht. Das Programmieren ist sehr zeitaufwendig und kompliziert. Die erreichbare Speichergröße ist durch die einfache und platzsparende Anordnung der Speicherzellen nach oben offen. Die Daten bleiben ohne Stromzufuhr bis zu 10 Jahre erhalten. Die Anwendung von Flash-Memory sind kleine Speicherkarten in PCMCIA- oder CompactFlash-Format.

CACHE-SPEICHER



Der Cache ist ein spezieller Puffer-Speicher, der zwischen dem Arbeitsspeicher und dem Prozessor liegt. Damit der Prozessor nicht jeden Programm-Befehl aus dem langsamen Arbeitsspeicher holen muß, wird gleich ein ganzer Befehls- oder Datenblock in den Cache kopiert. Die Wahrscheinlichkeit,

dass die nachfolgenden Programmbefehle im Cache liegen, ist sehr groß, da die Programm-Befehle nacheinander abgearbeitet werden. Erst wenn alle Programmbefehle abgearbeitet sind, oder ein Sprungbefehl zu einer Sprungadresse außerhalb des Caches erfolgt, dann muß der Prozessor auf den Arbeitsspeicher zugreifen. Deshalb sollte der Cache groß sein, damit der Prozessor die Programm-Befehle, ohne Pause, hintereinander ausführen kann.

MOTHERBOARD / MAINBOARD / HAUPTPLATINE

Das Motherboard ist sozusagen der Grundbaustein, der zu einem Computer gehört. Es sorgt dafür, daß alle anderen Komponenten zusammenarbeiten können. Die entscheidenden Bauteile eines Computers finden sich auf dieser Platine.

Diese Schaltzentrale im Computer bestimmt über System-Leistung, Erweiterbarkeit und Zukunftssicherheit.

Die meisten Motherboards sind auf eine Prozessor-Klasse zugeschnitten. Die Verwendbarkeit eines Prozessors hängt deshalb vom Motherboard bzw. vom Prozessorsockel/-steckplatz auf dem Motherboard ab.



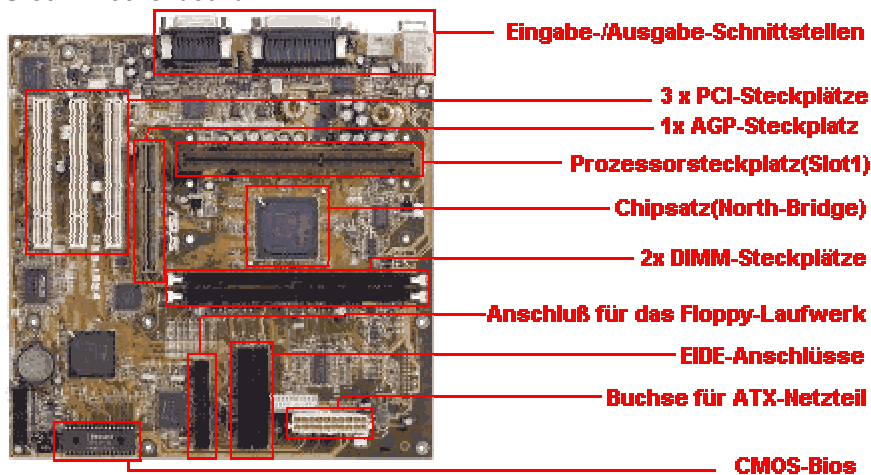
Auf dem Motherboard sind folgende Systemkomponenten zu finden:

- Steckplatz für den Prozessor
- Bus-System
- Steckplätze für Speichermodule
- Steckplätze für die Bussysteme(z.B. ISA, PCI, AGP)
- Cache
- Bios-Rom
- Echtzeituhr
- Eingabe-/Ausgabe-Schnittstellen(seriell, parallel, USB, Firewire)
- EIDE- oder SCSI-Controller
- DMA-Controller
- Interrupt-Controller
- Floppy-Controller
- Tastatur-Prozessor
- Stromversorgung für den Prozessor

Aufgrund der immer höher werdenden Integrationsdichte, kann die eine oder andere Komponente noch *onboard* dazu kommen.
In Zukunft werden vor allem viele Schnittstellen-Bausteine und Multimedia-Erweiterungen ihren Platz auf dem Motherboard finden.

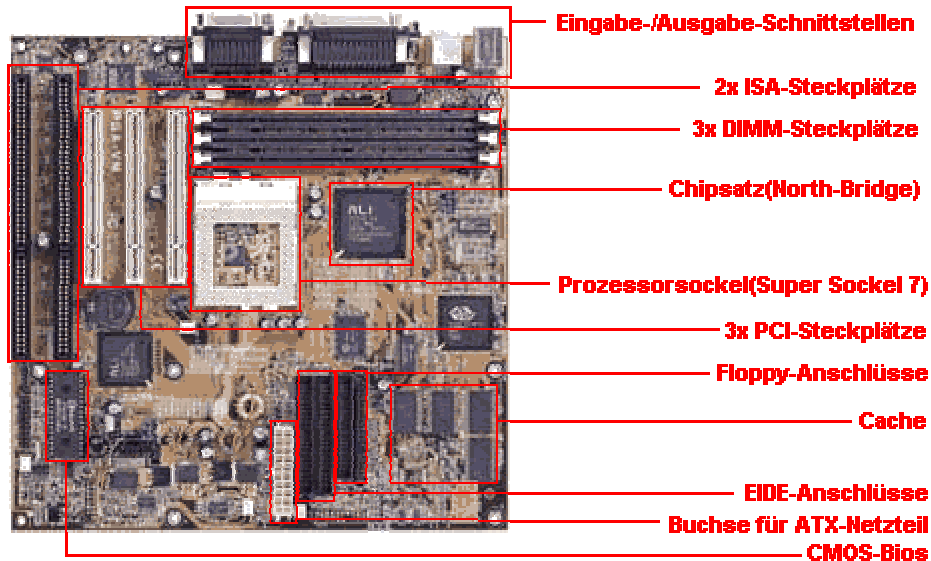
BEISPIELE FÜR MOTHERBOARDS

Slot 1-Motherboard:





Socket 7-Motherboard:



BUS-SYSTEM

Datenbus

Auf dem Datenbus werden die Datensignale zwischen der CPU und den einzelnen Funktionsbaugruppen übertragen.

Adressbus

Auf dem Adressbus wird die Adresse der jeweils angesprochenen Funktionsbaugruppe signalisiert.

Steuerbus

Über den Steuerbus wird die jeweilige adressierte Funktionsbaugruppe angewiesen eine Funktion auszuführen. Die wichtigsten Steuerbefehle sind für den Zugriff auf Register der Erweiterungskarten und den Hauptspeicher.

BUS-SYSTEME

Auf einem Motherboard kommt meist ein oder mehrere Bus-Systeme zum Einsatz, die eine Verbindung zwischen den Erweiterungskarten, dem Arbeitsspeicher und dem Prozessor darstellt. Was auf dem Bus-System passiert, steuert in der Regel der Prozessor.

Folgende Bus-Systeme gibt es:

- **ISA(Industry Standard Architecture)**
Der AT- oder ISA-Bus hat 16 Datenleitungen und 24 Adressleitungen. Er wird mit 8 MHz getaktet und überträgt maximal 5 MByte Daten pro Sekunde. Damit war der ISA-Bus optimal auf den Intel-Prozessor 286er abgestimmt. Bereits mit dem 386er war der ISA-Bus überfordert. Aber auch in einem 486er-System war er noch als System-Bus vorhanden. Allerdings findet man heute keinen Computer mehr, der nur mit einem ISA-Bus ausgestattet ist. Er ist nur noch als Ergänzung zum PCI-Bus vorhanden. Für einfache Erweiterungskarten, wie Soundkarten, Gameportkarten und Multi-I/O-Karten reicht der ISA-Bus immer noch aus.
- **EISA(Extended Industry Standard Architecture)**
Während IBM versuchte seinen MCA-Bus durchzusetzen, einigten sich die anderen Hersteller auf den EISA-Standard. Der EISA-Bus wurde so konstruiert, daß auch die älteren ISA-Erweiterungskarten genutzt werden konnten. Das wurde dadurch erreicht, daß der Steckplatz wie der des ISA-Busses aussah, aber über eine zweistöckige Klemmvorrichtung



verfügte. Der EISA-Bus hat einen 32-Bit Daten- und Adressbus. Seine Übertragungsgeschwindigkeit erreichte bis zu 33 MByte pro Sekunde bei 8,33 MHz.

- **MCA(Micro Channel Architecture)**

IBM stellte mit der neuen PC-Generation PS/2 auch den MCA-Bus vor. Mit 32-Bit überträgt er bis zu 20 MByte mit 10 MHz. Jedoch paßten die bisherigen ISA-Karten nicht mehr in die MCA-Steckplätze. Der MCA-Bus fand deshalb keine große Verbreitung. Denn nur wenige Hersteller waren bereit, die von IBM geforderten Lizenzgebühren für den MCA-Bus zu bezahlen.

- **Nu-Bus**
- **Vesa-Local-Bus**
- **PCI-Bus**

Peripheral Component Interconnect

Der PCI-Bus ist Industriestandard und fester Bestandteil von IBM-kompatiblen Systemen, Apple Macintosh-PCs und Alpha-Workstations von Digital. Das von Intel entwickelte Bus-System ist bis ins Detail normiert, so daß andere Computerhersteller den PCI-Bus nachbauen können. Im Gegensatz zu anderen Bus-Systemen ist der PCI-Bus anpassungsfähig bei steigenden Anforderungen. Der PCI-Bus sollte den 16 Bit-ISA-Bus und den Vesa-Local-Bus(VLB) ersetzen.

Multiplex-Prinzip

Theoretisch hat der PCI-Bus 64 Leitungen. Jeweils 32 für die Daten- und Adressleitungen. Durch einen Multiplex-Betrieb werden 32 Leitungen eingespart, da mit einem Takt zuerst die Adresse und in einem zweiten Takt das Datenwort gesendet wird.

Interrupt-Sharing

Der PCI-Bus erlaubt es, daß mehrere Erweiterungskarten sich einen Interrupt teilen. Laut der PCI-Spezifikation stehen jedem der drei PCI-Slots vier virtuelle Interrupts zur Verfügung. Davon wird in der Regel nur einer genutzt, den ein tatsächlicher zugewiesen ist. Die anderen Interrupts werden dann verwendet, wenn eine Erweiterungskarte mehr als einen Interrupt benötigt. Die PCI-Motherboard Hersteller halten sich jedoch nicht an diese Spezifikation.

Erweiterungskarten-Konfiguration

Das PCI-Bios erkennt jede Erweiterungskarte und konfiguriert sie selbstständig.

Master-Betrieb

Damit der Prozessor entlastet wird können PCI-Komponenten untereinander Daten über den PCI-Bus austauschen. Die PCI-Karte, die Daten sendet ist der Master, die Karte die Daten empfängt, ist der Slave.

Message-Prinzip

Für den Datenaustausch zwischen den PCI-Komponenten werden Steuerbefehle(Messages) verwendet. Laut der PCI-Spezifikation gibt es 256 Steuerbefehle.

Technische Daten im Überblick

Bus-Architektur	ISA	EISA	MCA	NuBus	VL-Bus	PCI
Adressbus	24 Bit	32 Bit	32 Bit	32 Bit	32 Bit	32 Bit
Datenbus	16 Bit	32 Bit	32 Bit	32 Bit	32 Bit	32 Bit
DMA Adressen	24 Bit	32 Bit	24 Bit	-	-	-
DMA Daten	16 Bit	32 Bit	16 Bit	-	-	-
DMA Transfer	2 MB/s	16/33 MB/s	5 MB/s	-	-	-
CPU Transfer	8 MB/s	10/21 MB/s	10/20 MB/s	37 MB/s	max. 80 MB/s	max. 132 MB/s

Bus-Architektur	ISA	EISA	MCA	NuBus	VL-Bus	PCI
max. Slots	8(AT)	15	8	16	3	4
Karten	Hersteller	Hersteller	IBM	Hersteller	Hersteller	Hersteller
Kartenkonfiguration	manuell	automatisch	automatisch	automatisch	manuell	automatisch
ISA kompatibel	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja	Nein
Prozessoren	Intel 8086 Intel 8088 Intel 80286 Intel 80386	Intel 80386 Intel 80486	Intel 80286 Intel 80386 Intel 80486	Motorola 68000 Motorola 68020 Motorola 68030 Motorola 68040	Intel 80486	Intel Pentium, MMX, II, III, IV Motorola

SCHNITTSTELLEN

Für den Anschluß eines externen Gerätes ist eine definierte Schnittstelle erforderlich. Eine Schnittstelle definiert die Festlegung für die physikalischen Eigenschaften der Schnittstellenleitungen.



Die Spezifikation einer Schnittstelle muß folgendes enthalten:

- Schnittstellenleitungen
- Stecker/Buchse
- Belegung

PARALLELE SCHNITTSTELLE

Eine der ersten Parallelschnittstellen für Drucker wurde von dem Druckerhersteller Centronics eingeführt. Diese Schnittstelle erlaubte es 8 Bit gleichzeitig zu übertragen, wobei für jedes Bit eine eigene Leitung bereitgestellt wurde. Dadurch wurde ein hoher Datentransfer ermöglicht. Für den Anschluß auf der Druckerseite wird ein 36poliger Amphenol-Stecker verwendet, dessen Belegung der Pins 1 bis 11 und 16 bei fast allen Druckern gleich ist. Die anderen Pins weichen je nach Hersteller ab. Auf der Seite des Computers wird ein 25poliger Subminiatur-D-Stecker verwendet. Die Centronics-Schnittstelle hat sich zum Industrie-Standard entwickelt, und wird von jedem Druckerhersteller unterstützt. Sie stellt jedoch keine offizielle Norm dar. Für die Datenübertragung im Fernsprechnetz existiert eine genormte Schnittstelle entsprechend der CCITT-Empfehlung V.20.

SERIELLE SCHNITTSTELLE

Die Datenbits sind auf dem Datenbus parallel vorhanden. Die Serielle Schnittstelle überträgt die Datenbits aber nacheinander. Deshalb ist eine Parallel-Seriell-Wandlung notwendig. Das Datenwort wird aus dem Speicher in den Schnittstellenspeicher geschrieben. Dann wird das Datenwort aufgeteilt und die Datenbits einzeln übertragen. Ist das ganze Datenwort übertragen worden, wird ein weiteres Datenwort aus dem Speicher geholt. Beim Empfangen der Daten wird das Datenwort wieder zusammengesetzt und in den Speicher geschrieben. Damit der Empfänger die Daten wieder



richtig zusammensetzt müssen Sender und Empfänger zeitgleich Senden bzw. Empfangen. Um das zu gewährleisten, werden zwei Verfahren zur Aufrechterhaltung der Synchronisation angewendet.



- Asynchrone Übertragung
- Synchrone Übertragung

ATAPI-SCHNITTSTELLE

ATAPI bedeutet AT-Attachment Packet Interface und ist eine Schnittstelle(Befehlssatz) zum Anschluß eines CD-Rom-Laufwerks oder eines anderen Wechsel-Laufwerks(z. B. ZIP-Drive). Im aufkommenden Multimedia-Zeitalter wurden Computer mit CD-Rom-Laufwerken als Wechsel-Massenspeicher ausgestattet. Mit dem Laufwerk wurde auch eine CD-Rom-Controller-Steckkarte in den Computer eingebaut. Jeder CD-Rom Hersteller lieferte seine eigene, speziell für seine eigenen CD-Rom-Laufwerke, eine Controller-Karte mit. Als Zwischenstufe wurden Soundkarten mit den 3 bis 4 wichtigsten Schnittstellen onboard ausgestattet. Auf die Dauer und mit dem einsetzenden CD-Rom-Boom wurde das aber zu teuer. Außerdem waren die proprietären Schnittstellen nicht schnell genug, um die Aufgaben in einem Multimedia-Computer erledigen zu können. Die Lösung war, CD-Rom-Laufwerke entweder an den SCSI-Bus oder die EIDE-Schnittstelle anzuschließen. Für die billigen Consumer-Computer wurde die EIDE-Schnittstelle gewählt. Dabei gab es aber ein Problem: Für jedes Gerät, das an der EIDE-Schnittstelle angeschlossen ist, wird ein fester Laufwerksbuchstabe vergeben. Und somit ist es kein Wechsel-Laufwerk mehr. Der CD-Rom-Wechsel würde einen Neustart des Computers nach sich ziehen. Aus diesem Grund wurde die ATAPI-Schnittstelle(Befehlssatz) entwickelt um CD-Roms über die EIDE-Schnittstelle steuern zu können.

SCSI - SMALL COMPUTER SYSTEM INTERFACE

SCSI ist ein Bus-System, das eine Schnittstelle für Peripherie zum Anschluß an ein Computersystem zu Verfügung stellt. Als Peripherie können Festplatten, CD-/DVD-Laufwerke, Brenner, Streamer und Scanner verwendet werden. Gerätspezifische Eigenschaften verbleiben in den Geräten. Das Betriebssystem selber fragt nur die technischen Daten und veränderbare Parameter ab. Für die physikalische Datenübertragung gibt es mehrere parallele und serielle Übertragungsmedien. Das Protokoll, das SCSI zugrunde legt, wird auch für Fibre Channel, Firewire und ATAPI verwendet.

Eigenschaften

- Aufgrund des Bussystems müssen beide Enden der Kabelstrecke mit einem Abschluß terminiert werden.
- Eine verteilte Logik regelt den Zugriff auf den Bus.
- Das SCSI-Protokoll teilt alle Geräte in Geräteklassen ein.
- Einen Bustakt gibt es im SCSI nicht. Jeder Busteilnehmer darf so schnell Daten übertragen, wie er kann.

UNIVERSAL SERIAL BUS(USB)

Der USB ist eine I/O-Schnittstelle, die mit dem Steckerwirrwarr der unterschiedlichsten Peripheriegeräte Schluß macht.

Neben Tastatur, Maus, Modem, Drucker, Mikrofon, Lautsprecher, Kamera, Scanner bringt jede neue Peripherie eine neue Schnittstelle mit.

Der USB kennt nur einen Steckertyp für alle Geräte, so daß Verwechslungen ausgeschlossen sind. Die Identifikation der Geräte wird vom USB-Hostadapter im Rechner durchgeführt, der auch die Grundkonfiguration vornimmt.



Der USB ist besonders Anwenderfreundlich, da er automatisch das Laden gerätespezifischer Treiber veranlaßt. *Es sind keine besonderen Einstellungen notwendig*, wie korrekte Terminierung, Jumperbelegung oder Protokoll-Einstellungen.

Die USB-Spezifikation sieht das Zufügen und Entfernen der Peripherie-Geräte im laufenden Betrieb vor. Man spricht dabei von Hot-Plugging.

Topologie und Verkabelung

Obwohl der USB von der Namensgebung her ein Bus sein müßte, ist er als kombinierte Stern-Bus-Struktur ausgelegt. An der Spitze steht der USB-Hostadapter im Computer. An diesem können bis zu 127 Geräte angeschlossen werden. An den Ausgängen des Hostadapters können einzelne Geräte oder USB-Hubs angeschlossen werden. Spätestens bei mehr als zwei USB-Geräten ist ein solcher Hub als Verteiler notwendig. Neben der Stromverteilung sorgen die Hubs auch dafür, daß immer nur ein USB-Gerät seine Daten zum Hostcontroller schickt. Die Hubs können beliebig kaskadiert werden, wodurch sich ein pyramidenförmiger Aufbau bildet. Beim Anschaffen größerer USB-Geräte, wie Drucker, Scanner oder Tastaturen, sollte darauf geachtet werden, daß diese einen integrierten USB-Hub besitzen. Dann kann auf die Anschaffung eines zusätzlichen Hubs für Kleinst-USB-Geräte(Maus, Mikrofon) verzichtet werden.

Übertragungsgeschwindigkeit

Um langsame Geräte wie Tastatur und Maus als auch schnelle Geräte wie Modems oder Videokameras über ein und denselben Bus zu führen, wurde die Übertragung über den USB in Kanäle unterteilt.

Es gibt einen Low-Speed-Kanal mit bis 1,5 MBit/s(Maus, Tastatur) und einen Medium-Speed-Kanal mit 12 MBit/s(ISDN, Audio) die über dieselbe Schnittstelle geführt werden. Ein High-Speed-Kanal mit 500 MBit/s(Video, Speichermedien) ist auch vorgesehen.

Unabhängig welcher Geschwindigkeitskategorie ein Gerät angehört, wird immer der gleiche vierpolige Stecker verwendet. Unterschiede gibt es nur beim Anschlußkabel. High-Speed-Geräte benötigen ein geschirmtes und verdrehtes Kabel. Bei Low-speed-Gerät kann ein ungeschirmtes und unverdrilltes Kabel verwendet werden.

Mögliche USB-Geräte

- Tastatur
- Maus
- Joystick
- ISDN-Adapter
- Kamera
- Modem
- Scanner
- Drucker
- Dongle
- Lautsprecher(ohne Soundkarte nutzbar)
- USB-Parallelportadapter
- USB-Seriellportadapter

USB 2.0

Der USB hat sich für Drucker, Scanner, Tastaturen, Mäuse, Modems, Netzwerk- und ISDN-Adapter als Schnittstelle zum Computer durchgesetzt. Neue Anwendungen verlangen allerdings nach höheren Datenübertragungsraten. Externe Festplatten, CD-/DVD-Brenner und Bandlaufwerke und andere Peripheriegeräte benötigen deutlich höhere Datenraten. Vor allem im Bereich des digitalen Videos hat **FireWire** deutlich die Nase vorn.

Beim Einstecken eines USB-Gerätes schaltet der USB-2.0-Controller automatisch auf die jeweils geforderte Übertragungsgeschwindigkeit um. Dank der Abwärtskompatibilität können sämtliche Datenraten ohne Geschwindigkeitsverlust gleichzeitig genutzt werden.

**GRAFIKKARTE**

Die Schnittstelle zur visuellen Ausgabe von Daten ist die Grafikkarte. An ihr wird der Bildschirm angeschlossen, der dann die Darstellung der Benutzerschnittstelle zum Betriebssystem oder Anwendungsprogramm übernimmt. Seit dem die ersten Computer entwickelt wurden, haben sich die Grafikkarten zu einer Komponente entwickelt, die maßgeblich die Systemleistung und Eigenschaften eines Computers bestimmt.

einer Auflösung von 720 x 350 Pixel war es nur möglich in einem Textmodus eine Ansammlung von Bildpunkten auf einer Fläche von 9 x 14 Pixel anzuzeigen. Dadurch ergab sich eine Textauflösung von 80 Spalten(Zeichen) und 25 Zeilen.

Für zeichenorientierte Anwendungen, wie Textverarbeitung und Tabellenkalkulation, war das mehr als ausreichend.

CGA - Color Graphics Adapter

Der erste Farbgrafikstandard war CGA. Mit ihm war es möglich in einer Auflösung von 320 x 200 vier Farben darzustellen.

EGA - Enhanced Graphics Adapter

Die EGA-Grafikkarte war die erste Grafikkarte, die Auflösung und Farbdarstellung in akzeptabler Weise möglich machte. Bei einer Grafikauflösung von 640 x 350 Pixel waren 16 Farben aus einer Farbpalette von 64 möglich. Im Textmodus war eine Auflösung von 80 x 25 Standard

VGA - Video Graphics Array

Der VGA-Standard ist praktisch immer noch ein aktueller Standard. Die Standard-VGA-Grafikkarten unterstützten eine Auflösung von 640 x 480 Pixel mit 16 Farben. Je nach dem, wie groß der Bildspeicher einer Grafikkarte war, sind z. B. auch 256 oder mehr Farben möglich gewesen.

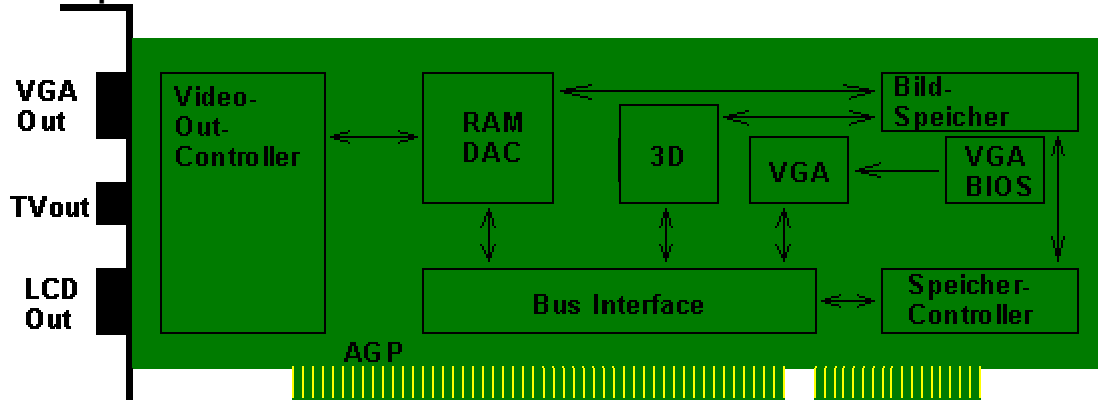
SVGA - Super-VGA

Die Weiterentwicklung des VGA-Standards ermöglichte eine Auflösung von 800 x 600 Pixel bei 256(Standard), 65536(HiColor) oder 16,7 Mio.(TrueColor) Farben.

Die heutigen Grafikkarten sind nicht mehr an eine Auflösung gebunden. Allerdings wird der VGA- und SVGA-Standard durchgängig eingehalten. Die Größe der Auflösung und die Anzahl der Farben sind nur noch von der Größe des Bildspeichers der Grafikkarte abhängig. Aufgrund des hohen Datenaufkommens zwischen Prozessor und Grafikkarte, werden Grafikkarten mit einem eigenen Prozessor ausgestattet, der speziell auf die Berechnung von grafischen Objekten zuständig ist. In diesem Zusammenhang spricht man auch von **Accelerator-Karten**, sogenannte Beschleunigerkarten, die den Prozessor mit parallel laufenden Rechenoperationen entlasten soll. Heute werden durchgängig 3D-Grafikkarten eingesetzt.



Prinzip-Aufbau einer Grafikkarte

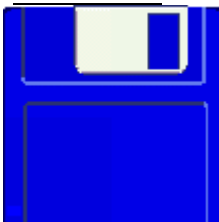


Die Komplexität einer Grafikkarte ist nicht weit von der eines Prozessors entfernt. Wichtiger Bestandteil einer Grafikkarte ist der RAM-DAC. Die Leistungsfähigkeit des RAM-DAC wird durch seine Geschwindigkeit in MHz bestimmt. Je höher dieser Wert, desto höhere Auflösungen und Farbtiefen(Farbanzahl) sind möglich. Das Herz der Grafikkarte ist der Grafikchip selber, der die wesentlichen Leistungsmerkmale einer Grafikkarte bestimmt. Für die enormen Datenmengen, die diese 3D-Chips verarbeiten müssen steht ein Bildspeicher zwischen 16 und 64 MByte zur Verfügung. Im Normalfall wird auch eine spezielle Speicherart eingesetzt. Z. B. SGRAM oder VRAM.

EXTERNE DATENTRÄGER

	Zugriffsmöglichkeit	Geschwindigkeit	Kapazität
Lochkarte	sequentiell	langsam	gering
Magnetband	sequentiell	mittel	hoch
Diskette	direkt	hoch	Mittel
Festplatte	direkt	sehr hoch	sehr hoch
ZIP	Direkt	Mittel / hoch	mittel
ZIP	Direkt	Mittel / hoch	mittel
JAZ	Direkt	Mittel / hoch	hoch
CD	Direkt	Mittel	mittel

DISKETTEN



Disketten, auch Floppy-Disk genannt, werden überall dort eingesetzt, wo es nicht auf eine hohe Speicherkapazität und kurze Zugriffszeiten ankommt. In den meisten Fällen werden sie zum Datenaustausch, externe Speicherung und Datensicherung(Backup) verwendet. Dieses Speichermedium besteht aus einer biegsamen Kunststoffscheibe, die mit einer magnetisierbaren Schicht überzogen ist. die Scheibe befindet sich in einer Hülle, die mit Ausschnitten für den Schreib-/Lesekopf, den Antrieb und das Indexloch versehen ist. Das Indexloch wird zur

Positionsbestimmung der Diskette benutzt. Mit Hilfe eines Diskettenlaufwerks werden die Informationen auf die Diskette geschrieben bzw. von ihr gelesen. Dazu besitzt das Diskettenlaufwerk einen Magnetkopf, der sich in radialer Richtung über die sich drehende Scheibe bewegen kann. Dabei gleitet der Magnetkopf auf der Magnetschicht.

Daraus ergeben sich folgende Nachteile:

- Abnutzung der Magnetscheibe
- geringe Drehzahlen, längere Zugriffszeiten
- geringe Kapazität

Formatieren



Neue Disketten müssen in der Regel formatiert werden. Dabei wird die Diskette in Spuren und Sektoren eingeteilt, wobei eventuell gespeicherte Daten gelöscht werden.

Speicherkapazität

Disketten haben je nach Ausführung unterschiedliche Speicherkapazität. Damit diese genutzt werden können, muß das Bios und das Diskettenlaufwerk dieses Disketten-Format kennen.

8"-Diskette	Dies war die erste Diskette überhaupt. Ihre Magnetscheibe war in eine elastische Plastik-Hülle eingeschweißt. Sie wird nicht mehr verwendet.
5 1/4"-Diskette	Dies war das nachfolgende Modell in einem kleineren Format. Es verfügte über eine höhere Speicherkapazität. Sie wird nur noch sehr selten verwendet.
3 1/2"-Diskette	Im Gegensatz zu den ersten beiden Modellen, ist diese Diskette mit einem stabilen Plastikgehäuse und einem verschiebbaren Verschuß für den Schreib- und Lesezugriff ausgestattet. Sie ist deshalb robuster und unempfindlicher.

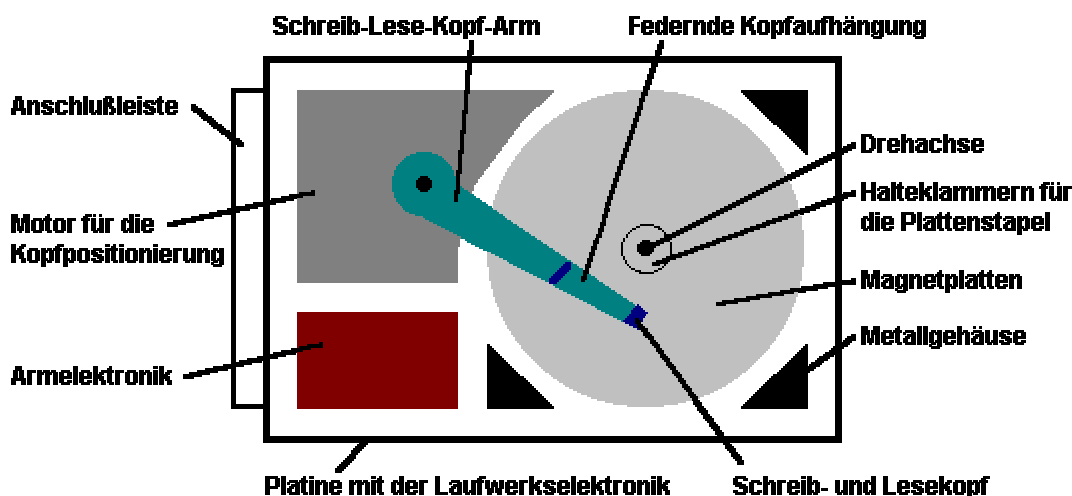
FESTPLATTE



Die Festplatte ist ein Massenspeicher auf dem alle Daten und Anwendungen eines Computersystems gespeichert sind.

Bei jedem Start eines Computers greifen die Startroutinen des Bios auf die Festplatte zu und sorgen für das Laden und Ausführen des Betriebssystems. Über das Betriebssystem hat der Anwender die Möglichkeit auf seine Daten und Anwendungsprogramme zuzugreifen oder dauerhaft zu speichern. Die Festplatte bietet ein sehr gutes Preis/Leistungsverhältnis. D.h., geringe Kosten pro Byte bei hoher Zugriffsgeschwindigkeit. Der Begriff Festplatte(engl. Harddisk, HDD)

kommt durch die Unterscheidung zur Diskette(engl. Floppydisk, FDD), die als wechselbarer Datenträger bekannt ist. Die Festplatte ist durch ihre Art, fest in das Gehäuse eines Computers eingebaut zu werden, benannt worden.



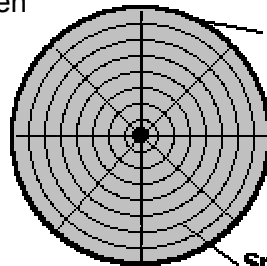


Prinzipaufbau einer Festplatte

In einem geschlossenem Metallgehäuse befinden sich alle Komponenten, die für das Funktionieren der Festplatte wichtig sind. Als einziger Kontakt zum Computersystem dient eine Anschlußleiste für irgendeine Schnittstelle(IDE, SCSI, etc.), über die die Daten wandern. Der eigentliche Datenspeicher einer Festplatte ist eine Metallscheibe(z.B. Aluminium), die mit einem magnetisierbaren Material beschichtet ist. Um die Speichermenge zu erhöhen liegen mehrere Scheiben übereinander. Die Scheiben sind um eine Drehachse mittels Halteklammern befestigt und dadurch voneinander getrennt. Zwischen den Metallscheiben greifen die Schreib-Lese-Kopf-Arme hinein. Auf diesen Armen befindet sich eine federnde Aufhängung. Auf dieser ist der Kopf befestigt, der zum Lesen und Schreiben der Daten dient. Der Abstand zwischen einem Kopf und der Scheibe ist geringer, als ein Haar, Staub- oder Rauchpartikel. Die Schreib-Lese-Arme werden von einem Motor gesteuert, der zur Kopfpositionierung dient. Während des Festplattenbetriebs rotieren die Scheiben. Während des Schreib- oder Lese-Vorgangs werden die Arme und damit die Köpfe hin und her bewegt. Zur Steuerung des Motors befindet sich direkt daneben die Armelektronik. Unterhalb dieser ganzen Konstruktion befindet sich die Platine, auf der sich die Laufwerkselektronik befindet.

Organisation der Daten auf einer Festplatte

Um die Daten, die auf den magnetischen Platten abgelegt worden sind, wieder gefunden werden, ist es notwendig eine Einteilung der Magnetscheiben vorzunehmen. Als erster Schritt wird eine Low-Level-Formatierung(herstellerseitig) vorgenommen. Dazu wird auf den Scheiben Spuren angelegt. Es handelt sich dabei um einen konzentrischen Kreis, der auf allen Magnetscheiben in der Festplatte gleich sind. die Spuren werden vom äußeren Rand der Platte nach innen, beginnend bei 0, durchnummeriert. Der Abstand der Spuren, die Spurdichte, bestimmt die Speichermenge. Diese Dichte wird in Spuren pro Zoll(Tracks per Inch, TPI) angegeben. Die Anordnung mehrerer Spuren(durch übereinander gelagerte Magnetscheiben) nennt man Zylinder. Die Spuren werden wiederum in kleinere Abschnitte eingeteilt. Dieser Abschnitt nennt sich Sektor und entspricht einem Kreisabschnitt.



Berechnung der Kapazität einer Festplatte

Da die physikalischen Eigenschaften einer Festplatte genau festgelegt sind, ist es relativ leicht die Kapazität einer Festplatte festzulegen.

Kapazität = Anzahl der Sektoren × Bytes pro Sektor × Zylinder × Köpfe

Diese Formel eignet sich nur für die Berechnung der Kapazität von alten Festplatten mit dem MFM-Verfahren. Denn diese Festplatten haben eine konstante Anzahl Bytes pro Sektor. Moderne Festplatten haben eine flexible Anzahl Bytes pro Sektor. Bei diesen Festplatten ist die Erkennung des Speichers und der Kenndaten durch das Bios gewährleistet.

CD-ROM

Im aufkommenden Multimediazeitalter wurde es nötig die umfangreichen Musik-, Video- und Spiele-Daten sinnvoll zu speichern. Dazu reichte die alte Diskette nicht mehr aus. Mit der Musik-CD war bereits ein zuverlässiger Datenträger für digitale Daten auf dem Markt. Die Compact-Disc wurde Anfang der 80er Jahre als digitales Medium für Musik entwickelt. Die Daten auf der Audio-CD werden in Tracks gespeichert. Die einzelnen Tracks werden über ein Inhaltsverzeichnis, dem Table-of-Content(TOC) angesteuert. Ein Track besteht aus mehreren Sektoren, die mit einem Zeit-Code identifiziert werden. Diese Technik war gut für die Audio-CD. Für die Nutzung als Daten-CD mußten einige Erweiterungen her:

- Zusätzliche Header
- Fehlerkorrektur
- Dateisystem zur Verwaltung der Dateien



Struktur und Auslesegeschwindigkeit

Die Daten auf einer CD werden in gleichgroßen Sektoren gespeichert. Diese Sektoren werden auf einer einzigen Spur, die spiralförmig angelegt ist, untergebracht. Für das Auslesen der Daten wird eine konstant lineare Geschwindigkeit verwendet (Constant Linear Velocity - CLV), d.h. die Drehgeschwindigkeit wird kleiner, je weiter der Laserstrahl sich in den äußeren Bereich einer CD bewegt. Ab einer 16-fachen Drehgeschwindigkeit ist die Grenze für diese Technik erreicht. Bei einer Drehgeschwindigkeit Innen von 3200 und Außen von 8500 Umdrehungen pro Minute gibt es Probleme mit der Passgenauigkeit und dem Rundlauf der CDs. Mit einer neuen Technik (Constant Angular Velocity - CAV) wird erreicht, daß die CDs sich wie Festplatten gleichmäßig drehen. Allerdings hat das den Nachteil, dass die Datenübertragungsrate im Innenbereich niedriger ist als im Außenbereich. Ein x-fach Laufwerk würde seiner Bezeichnung also nur beim Lesen im Außenbereich gerecht. Im Innenbereich reduzierte sich die Datenübertragungsrate um gut die Hälfte. Zur Leistungssteigerung wurde dann eine Mischung aus CLV- und CAV-Verfahren verwendet.

Technische Daten

Der Durchmesser einer CD beträgt 12 cm. Die CD besteht aus Polycarbonat mit einer Dicke von 1,2 mm. Darin liegt eine reflektierende Aluminiumschicht. Sie ist einseitig mit Datenbeschrieben und hat eine Speicherkapazität von 650 MByte bzw. 74 min. Abspielzeit. Die Daten sind auf einer spiralförmigen, von Innen nach Außen, führenden Spur in Vertiefungen gespeichert. Diese Vertiefungen werden Pits (Täler) genannt. Sie sind 0,2 µm tief, 0,6 µm breit und maximal 0,9 µm lang. Der Abstand zwischen den Spuren beträgt 1,6 µm. Die Zwischenräume zwischen den Pits werden Lands genannt.

Auslesen der Daten

Die Laserdiode erzeugt einen, durch die Fokussierungsspule, gebündelten Lichtstrahl. Dieser Laserstrahl durchdringt die Schutzschicht und trifft auf die Aluminium-Schicht. Trifft das Licht auf eine Vertiefung (Pit), so wird das Licht abgelenkt. In diesem Fall bekommt die Fozelle kein Licht. Trifft das Licht auf eine Erhöhung, dann wird es reflektiert. Das Prisma leitet den Lichtstrahl zur Fozelle weiter. Jeder Lichtstrahl, der die Fozelle trifft, erzeugt eine geringe elektrische Spannung. Daraus entsteht eine Reihe von Einsen und Nullen.

Leistungsfähigkeit von CD-ROM-Laufwerken

Die Leistungsfähigkeit eines CD-ROM-Laufwerks ist von verschiedenen Faktoren abhängig:

- *durchschnittliche Drehgeschwindigkeit*
Ein CD-ROM-Laufwerk mit einer hohen maximalen (im Außenbereich) Drehgeschwindigkeit bringt nicht viel, wenn es im mittleren oder inneren Bereich einer CD nur geringe Datentransferraten wegen einer zu geringen Drehgeschwindigkeit hat.
- *Fehlerkorrektur*
Jede CD erhält im Laufe der Zeit und durch unsachgemäße Behandlung fehlerbehaftete Stellen (Kratzer, Risse). Diese Stellen bringen ein CD-ROM-Laufwerk zum häufigen Wiederholen des Lesevorgangs mit reduzierter Geschwindigkeit. Arbeitet die Fehlerkorrektur gut, sind diese Vorgänge seltener. Wobei sich das positiv auf die Transferrate auswirkt.
- *Zugriffszeit*
Eine hohe Drehzahl benötigt relativ viel Zeit um auf ihre Geschwindigkeit zu kommen. In dieser Zeit ist kein Zugriff auf die Daten möglich. Die Zugriffszeit ist entsprechend hoch.



DVD - DIGITAL VERSATILE DISC

Die DVD ist das Speichermedium der Zukunft, im Multimedia-Bereich. Mit einer ungefähren siebenfachen Speicherkapazität gegenüber der herkömmlichen CD, ist die DVD das Nachfolgemedium der CD. Die DVD ist fast identisch zu einer normalen CD. Die DVD besteht jedoch aus zwei Halb-Disks, die eine Dicke von 0,6 mm haben. Dadurch ergeben sich zwei Ausleseseiten. Durch den wesentlich geringeren Abstand zwischen Oberfläche und Informationsschicht ist eine feinere Fokussierung des Laserstrahls und damit das Auslesen dichter geschriebener Informationen möglich. Die Informationsschichten werden mit einem roten Laser mit einer Wellenlänge von 635 nm und 650 nm ausgelesen. Die Windungen der Spur können sehr viel dichter zusammenliegen. Die Pitslänge, sowie der Trackabstand wurden reduziert. Um die Speicherkapazität weiter zu erhöhen, wurde jeweils zwei Informationsschichten in eine Halb-Disk aufgenommen. Unterhalb der ersten Schicht ist eine zweite Schicht angeordnet. Diese Schicht ist mit einem halbdurchlässigen Material beschichtet, damit die Laser-Optik die darüberliegende Schicht abtasten kann. Rechnet man alle diese Verbesserungen zusammen ergibt sich eine Speicherkapazität von ca. 17 GByte pro DVD.

DVD-Typen

DVD-Typ	Seiten	Schichten	Kapazität
DVD-5	1	1	4,7 GByte
DVD-9	1	2	8,5 GByte
DVD-10	2	1	9,4 GByte
DVD-18	2	2	17 GByte

DVD-Formate

DVD-Video Mehrstündige Videos mit hochqualitativen, interaktiven Videosequenzen mit mehreren Soundspuren und Untertiteln.

DVD-Audio Musik mit 24-Bit-Auflösung und 96 kHz Sampling-Frequenz.

DVD-Rom Speichermedium für Computer, ähnlich der CD-Rom.

DVD-Ländercodes

Weil Kinofilme nicht zeitgleich auf der ganzen Welt in den Kinos laufen, hat die Filmindustrie die Ländercodes durchgesetzt. Damit soll die vorzeitige Verbreitung von Filmen via DVD verhindert werden. Die Ländercodes sollen sicherstellen, dass DVDs nur dort abgespielt werden können, wo sie auch gekauft worden sind. Jeder DVD-Player liest den, auf dem Medium gespeicherten, Code aus und vergleicht ihn mit seinem internen Code. Nur bei Übereinstimmung wird die DVD abgespielt. Bei DVD-Rom-Laufwerken kann der interne Code meist fünfmal geändert werden, bevor er endgültig gespeichert wird.



- Region 0** keine Einschränkung
- Region 1** USA, Kanada
- Region 2** Europa, Japan, Mittlerer Osten, Ägypten, Südafrika, Grönland
- Region 3** Südostasien(Taiwan, Korea, Philippinen, Indonesien, Hongkong)
- Region 4** Australien, Neuseeland, Südamerika, Mexiko, Karibik, Pazifische Inseln
- Region 5** Russland, Osteuropa, Afrika, Indien, Nordkorea, Mongolei
- Region 6** China

COMPUTERSPRACHE

Verschlüsselung von Daten

- Blindenschrift
- unsere geläufige Schrift
- Schallwellen
- Morsezeichen

Die "**Sprache**", die der Computer "verstehen" kennt nur zwei Kodierungszeichen:

0 und **1**

Diese beiden Zeichen werden Binärziffern - **binary digit** - **Bit** genannt.

Die kleinste Informationseinheit, die der Computer direkt ansprechen kann, heißt Byte. Ein Byte ist eine Folge von 8 Bits - zB.: 10011010.

1 Byte entsprechen **8 Bits**

Die Anordnung der Bits in einem Byte kann 256-mal ($2^8 = 256$) variiert werden. Damit ergeben sich insgesamt 256 Verschlüsselungsmöglichkeiten für Ziffern, Buchstaben usw.

Davon benötigt man für:

Ziffern	10 Zeichen
Buchstaben	52 Zeichen
Sonderzeichen	28 Zeichen (ca.)

Die eindeutige Zuordnung der Zeichen zu der Bitfolge von 8 Zeichen (Byte) erfolgt mittels festgelegter Codiertabellen. Die bekannteste Codiertabelle ist der ASCII-Code.

ASCII - Code (American Standard Code for Information Interchange)

<u>Zeichen</u>	<u>ASCII-Code</u>
1	0011 0001
5	0011 0101
A	0100 0001
a	0110 0001
+	0010 1011
?	0011 1111
[0101 1011



Die Verwendung von 8 Bit für die Darstellung von Ziffern hat den Nachteil, daß Speicherplatz vergeudet wird und die Verarbeitungszeiten verlängert werden. Deshalb wird oftmals auf eine gepackte Darstellung zurückgegriffen (bei Ziffer nur 4 bits; führende Nullen werden unterdrückt).

Speziell bei

- der Datenübertragung über öffentliche Netze
- der Datenspeicherung in Datenbanken
- der Datensicherung

wird über besondere Verschlüsselungsmechanismen eine Datenkomprimierung durchgeführt.

Beispiele

- 1 Byte = 8 Bit Darstellung eines Zeichens
- ca. 2000 Bytes entsprechen einer Buchseite
- Ein Buch mit 500 Seiten enthält etwa 1 MegaByte
- Eine Magnetplatte faßt bis zu 1000 MegaBytes

Zahlensysteme

Darstellung von Zahlen in Stellenwertsystemen

Dezimalsystem	Dualsystem	Oktalsystem	Hexadezimalsystem
1	00001	01	01
2	00010	02	02
3	00011	03	03
4	00100	04	04
5	00101	05	05
6	00110	06	06
7	00111	07	07
8	01000	10	08
9	01001	11	09
10	01010	12	0A
11	01011	13	0B
12	01100	14	0C
13	01101	15	0D
14	01110	16	0E
15	01111	17	0F
16	10000	20	10
17	10001	21	11
18	10010	22	12
19	10011	23	13
20	10100	24	14

Wertetabelle für 1 Byte = 8 Bit

Summe	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
255	128	64	32	16	8	4	2	1