

Medienkompetenz:

Grundlagen Hardware und Netzwerktechnik

Mag. Hartmut Häfele
www.qualifizierung.com

Hinweis:

Beachten Sie bitte, dass in diesem Dokument keine Hinweise zu Copyright ©, Trademark ™, Servicemark ™, Registered Trademark ® oder sonstige rechtlichen Bindungen Dritter vorkommen. Dies soll keineswegs diese Rechte einschränken, alle Bezeichner bleiben Marken, eingetragene Marken etc. der jeweiligen Hersteller und Besitzer!

1 Der Multimedia-PC

Ein Multimedia-PC ist definitionsgemäß ein Gerät, mit dem die Aufzeichnung, Wiedergabe und Integration von digitalisierter Musik und bewegten Bildern möglich ist (Schulze, 1993). Der Begriff des Multimedia-PCs wurde Anfang der neunziger Jahre populär, als die für diese Kernaufgaben notwendigen Komponenten wie CD-ROM-Laufwerk, Sound- und Videokarte auch für den Heimgebrauch erschwinglich wurden. Damals wurden diese Komponenten noch oft einzeln zugekauft und selbst nachträglich in den PC installiert, um in den Genuss der faszinierenden Multimedia-Lexika und Lernspiele zu kommen. Heute gehört die Multimedia-Ausstattung standardmäßig zum Lieferumfang eines jeden Personal Computers und auch Aus- und Weiterbildungsinstitutionen haben ihre Schulungsräume längst entsprechend adaptiert.

Im Folgenden werden kurz die wichtigsten Komponenten eines Multimedia-PCs dargestellt.

1.1 Das Mainboard (Synonym: Motherboard, Hauptplatine)

Das Mainboard ist die Leiterplatte in einem Computer, auf der die CPU, der Hauptspeicher, verschiedene Zusatzschaltkreise, der Buscontroller und diverse Bus-Steckverbindungen untergebracht sind. Die Hauptplatine verfügt ebenfalls über Erweiterungssteckplätze, an denen Erweiterungskarten (z. B. Soundkarten, Grafikkarten etc.) angeschlossen werden können.

Das BIOS („Basic Input Output System“) ist in einem Speicher-Chip ebenfalls auf der Hauptplatine untergebracht. Dieser Chip wird einmalig mit Daten beschrieben, die vom Computer nur gelesen und nachträglich lediglich mit Hilfe von Spezialprogrammen (Flash-BIOS) verändert werden können.

Nach jedem Einschalten des Rechners führt das BIOS zunächst einen Selbsttest durch. Dann benutzt die CPU das BIOS, um das Betriebssystem zu starten und den Datenstrom zwischen Festplatte, Grafikkarte und den Peripheriegräten (Tastatur, Maus, Drucker) zu kontrollieren, bis dem BIOS diese Aufgabe von einem Betriebssystem (Linux, Windows etc.) abgenommen wird.

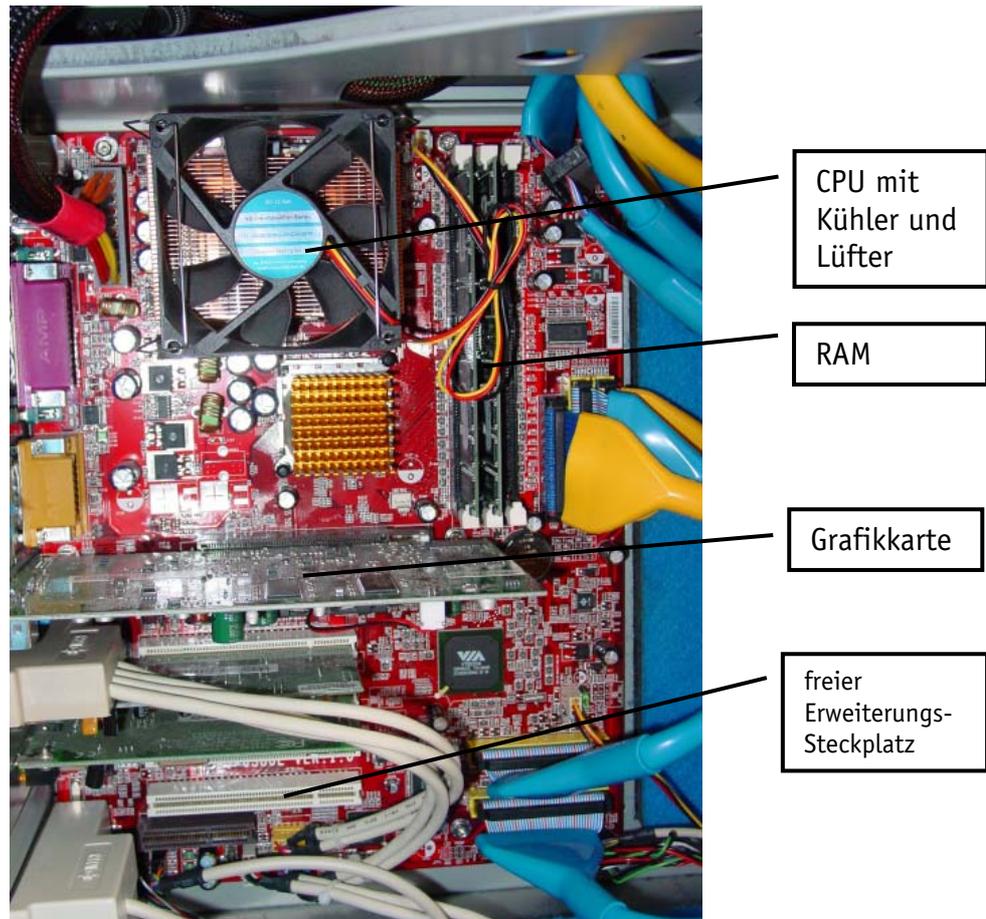


Abb.1: Ein voll bestücktes Mainboard.

1.2 Die CPU (=Central Processing Unit)

Die CPU (Prozessor) ist die zentrale Rechen- und Steuereinheit eines Personal Computers (PC). Sie besteht aus einem oder mehreren Mikroprozessoren (Chips), die die Befehle der Programme interpretieren und ausführen.

Die Leistungsfähigkeit (Performance) eines Rechners ergibt sich unter anderem aus der Geschwindigkeit, mit der seine CPU Rechenoperationen ausführen kann. Sie wird in „Floating Point Operations per Second“ (FLOPS) und „Million Instructions per Second“ (MIPS) gemessen. Die Taktfrequenz, mit der eine CPU Rechenoperationen ausführt, wird in Megahertz (MHz) angegeben.

Weit verbreitet sind die Prozessoren der Firma AMD und Intel. Sie tragen Typenbezeichnungen wie beispielsweise Duron, Thunderbird, Sledgehammer (AMD) oder 80486, Celeron und Pentium IV (Intel).



Abb.2: Die veraltete Intel-CPU 486 DX

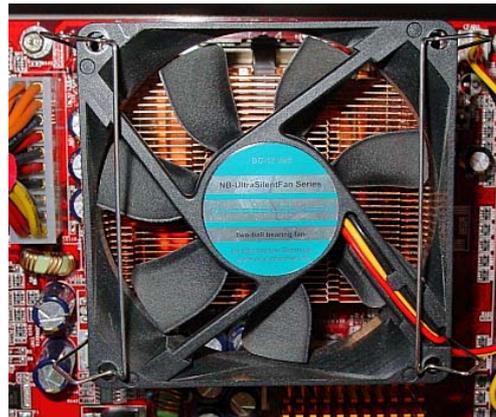


Abb.3: Ein 8 cm Lüfter auf einem Kühlkörper zur Kühlung der CPU

Da die heutigen CPUs aus vielen Millionen Transistoren bestehen, geben sie auch viel Wärme ab, die ohne entsprechende Kühlmaßnahmen im Betrieb innerhalb weniger Sekunden zur vollständigen Zerstörung des Prozessors führen würde.

Deshalb müssen die aktuellen CPUs mit großen Kühlkörpern und entsprechenden Lüftern kühl (bis maximal 70 Grad Celsius) gehalten werden. Um unnötigen Lärm zu vermeiden, empfiehlt sich der Einsatz von hochwertigen Kühlkörpern mit entsprechend leisen kugelgelagerten Lüftern.



Abb.4: Ein hochwertiger CPU-Kühlkörper aus Kupfer. Auf der Oberseite muss zur Wärmeabfuhr noch ein entsprechender Lüfter montiert werden.

1.3 Der Hauptspeicher (RAM)

RAM (= Random Access Memory; dt. etwa: Speicher mit wahlfreiem Zugriff). Das RAM ist der Arbeitsspeicher (Hauptspeicher) eines Personal Computers. Aus der Tatsache, dass die CPU auf jede Speicherzelle wahlfrei lesend und schreibend zugreifen kann, resultiert die Bezeichnung **R**andom **A**ccess **M**emory.

Der Hauptspeicher ist (im Gegensatz zur Festplatte) in der Regel ein nicht-permanenter Speicher, das heißt, die Daten werden im RAM nur so lange gespeichert, bis die Stromzufuhr unterbrochen wird.



Abb.5: Ein handelsüblicher „RAM-Speicherriegel“ mit der Kapazität von 256 Megabyte.

Es gibt eine Vielzahl von unterschiedlichen Speichertypen und -formen. Beim Kauf einer CPU-Mainboard-Kombination ist unbedingt auch auf die Wahl der passenden RAM-Bausteine zu achten. Entsprechende Empfehlungen sind in den Spezifikationen der Mainboard-Hersteller zu finden (z. B. www.msicomputer.com)

MSI Certified Memory Modules (655Max PC3200 DDR 400 SDRAM)						
Vendor Model	Size	Memory Slot				
		1	2	3	4	
Winbond (Kingston) KVR400X64C25/ 256 W942508BH-5	256MB	x	x		x	OK
			x	x		OK
SEC K4H560838D-TCC4	256MB		x	x		OK
		x		x	x	OK
CORSAIR (CMX256A-3200C-2) XMS3200V1.1	256MB		x		x	OK
		x		x		OK
SEC (Apacer) K4H560838D-TCC4	256MB	x	x	x		OK
				x	x	OK
KINGMAX KDL684T4AA-50	256MB		x	x		OK
		x	x			OK
Winbond (Apacer) W942508BH-5	512MB		x	x	x	OK
		x		x		OK
Winbond (Kingston) KVR400X64C256/512 W942508BH-5	512MB			x	x	OK
		x	x			OK

Abb.6: Die vom Mainboard-Hersteller für ein bestimmtes Modell empfohlenen RAM-Typen.

1.4 Die Festplatte (engl. HDD = Hard Disk Drive)

Die Festplatte besteht aus mehreren übereinander angeordneten, starren und schnell rotierenden (ab 5400 Umdrehungen / Minute) scheibenförmigen Magnetplatten, auf denen mit Hilfe eines Schreib-/Lesekopfes Daten magnetisch aufgezeichnet bzw. gelöscht werden können. Die gespeicherten Daten bleiben im Gegensatz zum RAM auch bei einer Unterbrechung der Stromzufuhr gespeichert; die Festplatte ist somit ein permanenter Speicher.

Da die Oberflächen der Magnetscheiben sowie die Schreib-Leseköpfe sehr empfindlich gegen Verunreinigungen sind, werden diese in einem luftleeren und staubfreien Gehäuse versiegelt.



Abb.7: Eine Festplatte: rechts ist der Stromanschluss zu sehen, links der Anschluss für das Datenkabel.

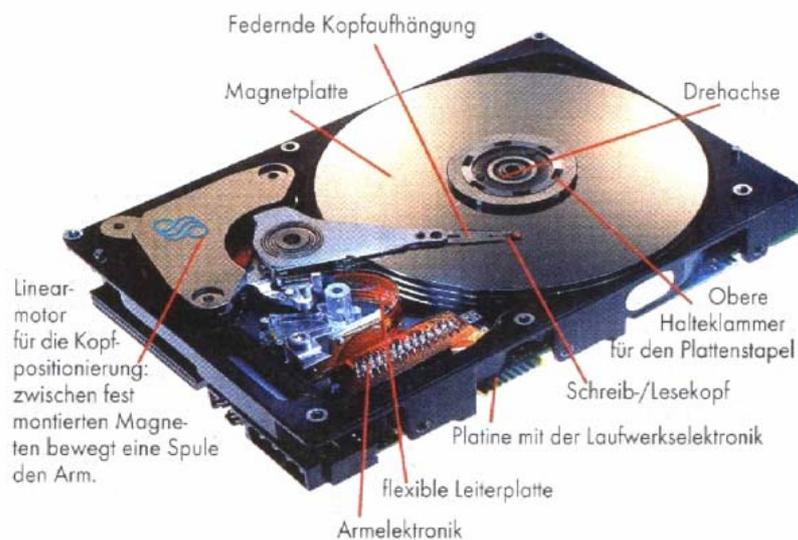


Abb.8: Eine Festplatte im geöffneten Zustand.

Unter den Windows-Betriebssystem-Varianten wird dem ersten Festplatten-Laufwerk üblicherweise der Laufwerksbuchstabe C: zugewiesen.

Festplatten sind in Kapazitäten zwischen 20 und 180 GB (Gigabyte) mit 5400 oder 7200 Umdrehungen pro Minute erhältlich. Modelle mit höheren Umdrehungszahlen sorgen zwar für einen höheren Datendurchsatz, emittieren aber auch erheblich mehr Lärm in Form von lästigen Pfeifgeräuschen. Es empfiehlt sich der Kauf eines Modells mit Akustik-Management und Fluid Dynamic Bearing (Flüssigkeits-Kugellager) und eventuell zusätzlich der Einbau in ein schallschluckendes Gehäuse (siehe die beiden folgenden Abbildungen).

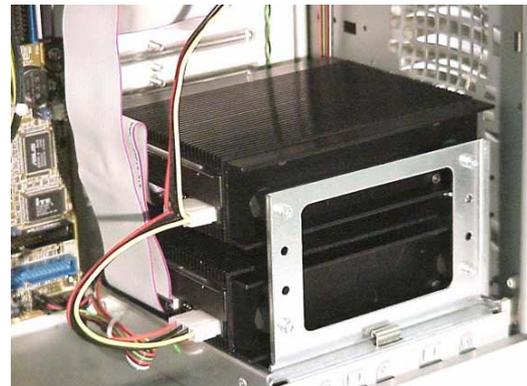
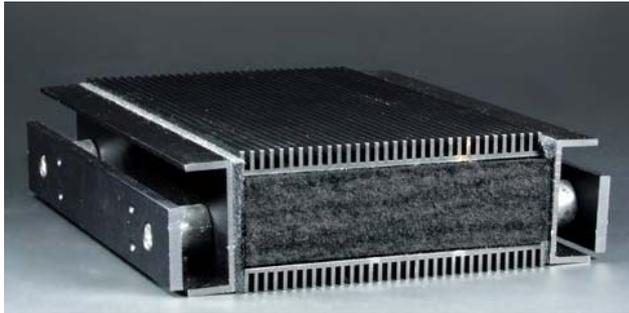


Abb.9: Schallschluckende Festplatten-Gehäuse

1.5 Die Soundkarte

Eine Soundkarte ist eine Erweiterungskarte für den PC, mit deren Hilfe Geräusche und Töne wiedergegeben und aufgezeichnet werden können. Sie sind eine wichtige Voraussetzung für die Nutzung von Multimedia-Anwendungen. Bei aktuellen Mainboards ist die Soundkarten-Elektronik oft schon in das Platinen-Layout integriert; die Soundqualität ist dabei nicht hervorragend, reicht aber für die Anwendung im Edu- und Infotainment-Bereich vollkommen aus. Hobbymusiker werden aber eher zu einer hochwertigen Soundkarte in Steckkarten-Bauform greifen (siehe die folgende Abbildung).



Abb.10: Eine Soundkarte in Steckkarten-Bauform. Links sind die Anschlüsse für die Ein- und Ausgänge zu sehen.

Soundkarten können Töne auf zwei Arten erzeugen:

- **Digital-Audio** ähnelt in der Funktion einem Tonbandgerät: bei der Aufnahme werden die analogen Audiodaten in digitale gewandelt und auf der Festplatte in einer WAV-Datei gespeichert. Beim Abspielen läuft die Sache umgekehrt ab. Kann eine Karte gleichzeitig aufnehmen und abspielen, so ist sie **Voll-Duplex-fähig**. Diese Fähigkeit ist eine Grundvoraussetzung für die Kommunikation mit Virtual-Classroom-Tools.
- Die **Synthese** hingegen entspricht der Funktionsweise eines Synthesizers, da hier auf Kommando die geforderten Töne berechnet werden. Für die Synthese gibt es wiederum drei Möglichkeiten:
 - Bei der **Wavetable-Synthese** sind Soundproben (Samples) - beispielsweise ein Trompetenton - im Wavetable-Speicher der Soundkarte untergebracht. Diese Samples werden auf die geforderte Tonhöhe transponiert und durch Wiederholung geeigneter Segmente auf die erwünschte Länge gebracht.
 - Beim **Acoustic Physical Modeling** wird das Schwingverhalten des Instruments durch komplizierte aber effektive Algorithmen mathematisch berechnet.
 - Die **Frequenz-Modulation** ist ebenfalls ein rein rechnerisches Verfahren, das allerdings nicht sehr realistische Töne erzeugt.

Der gängige Standard, um alle Arten der Synthese zu steuern, ist **Midi** (Musical Instruments Digital Interface). Nahezu alle Soundkarten-Modelle sind zu diesem Standard kompatibel.

Obwohl die Midi-Standards technisch hochaktuell und im professionellen Umfeld die Norm sind, werden sie im Edu- und Infotainment-Bereich nur noch selten genutzt. Der Trend geht hier in Richtung Digital-Audio.

1.6 Die CD-ROM und das CD-ROM-Laufwerk (CD-ROM: Compact Disc - Read Only Memory)

Eine CD-ROM ist ein Datenträger mit einer Kapazität von maximal 700 Megabyte, der von Computern mittels eines CD-Laufwerks eingelesen werden kann. Das Lesen erfolgt hierbei nicht magnetisch, wie bei Festplatten und Disketten, sondern optisch, via Laser.

CD-ROM-Laufwerke für PCs und HiFi-Anlagen sind technisch absolut identisch, außer dass CD-ROMs in PCs bis zu 80mal schneller rotieren als in CD-Playern und so einen entsprechend hohen Datendurchsatz ermöglichen.



Abb.11: Ein CD-ROM-Laufwerk mit eingelegter CD-ROM

Herkömmliche CD-ROMs können nicht beschrieben werden (ROM = Read Only Memory). Es besteht jedoch die Möglichkeit, mit einem „CD-Brenner“ eigene CDs zu produzieren. Das dazu benötigte CD-Format nennt man CD-R (Compact Disc Recordable). CD-Rs können nur einmal beschrieben werden.

Im Gegensatz dazu kann bei CD-RWs (Rewritable) der Inhalt nicht nur gespeichert, sondern auch gelöscht oder überschrieben werden.

Die CD ist das Medium, das den Übergang von analog zu digital eingeläutet und damit die vielfältigen Vorteile der Digitaltechnik (Speichervolumen, Qualität, Handhabung und Lebensdauer) demonstriert hat. Die Einführung der CD gilt als eine der erfolgreichsten Produkteinführungen in der Unterhaltungselektronik überhaupt. Durch die hohe Datenkapazität wurde die Distribution multimedial ansprechender Produkte im Edu- und Infotainment-Bereich möglich gemacht.

Der Erfolg der CD-ROM hat die Weichen gestellt für nachfolgende Technologien wie z.B. für die DVD.

1.7 Die DVD und das DVD-Laufwerk (DVD = Digital Versatile Disc)

Nachdem die Kapazität einer CD-ROM lange Zeit als ausreichend angesehen wurde, entstand auf Druck der Videoindustrie mit der DVD (Digital Versatile Disc, ursprünglich: Digital Video Disc) eine neue optische Technologie, die die Kapazität der Medien auf mehrere Gigabyte (GB) erweiterte.

DVDs können ein- oder zweiseitig bespielt sein und pro Seite eine oder zwei Schichten aufweisen. Bei zwei Schichten ist die obere Schicht halb transparent, um die Laserabtastung der unteren Schicht zu ermöglichen.

Die folgenden DVD-Typen können unterschieden werden:

- DVD-5: einseitige Discs mit 1 Schicht: Kapazität 4,7 GB, MPEG-Video Spielzeit ca. 133 Minuten
- DVD-9: einseitige Discs mit 2 Schichten: Kapazität 8,5 GB, MPEG-Video Spielzeit ca. 241 Minuten
- DVD-10: zweiseitige Discs mit 1 Schicht: Kapazität 9,4 GB, MPEG-Video Spielzeit ca. 266 Minuten
- DVD-18: zweiseitige Discs mit 2 Schichten: Kapazität 17 GB, MPEG-Video Spielzeit ca. 482 Minuten

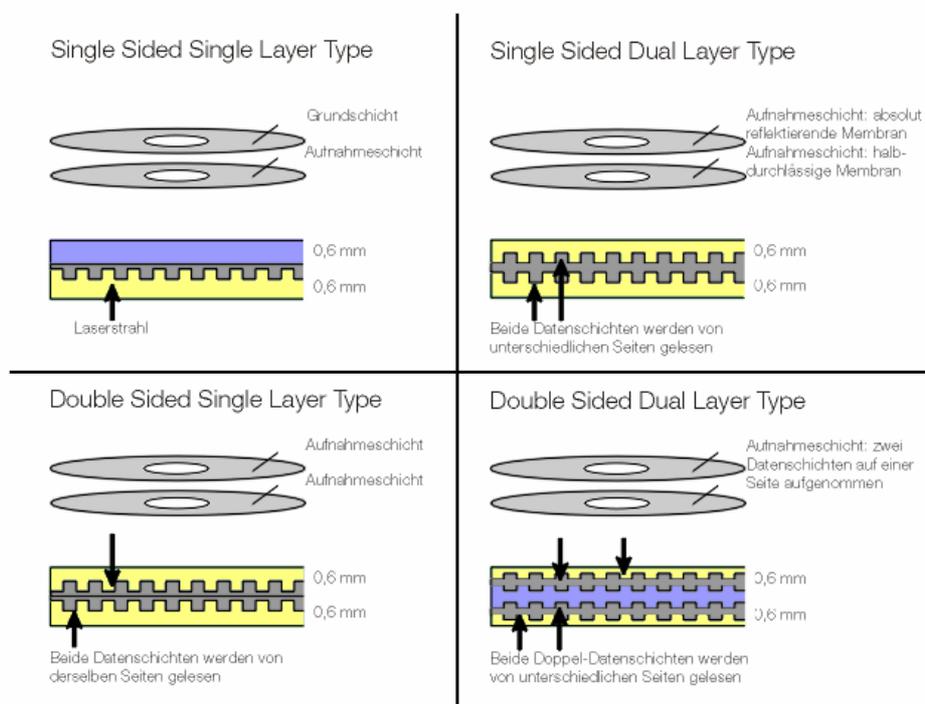


Abb.12: Der Aufbau der verschiedenen DVD-Typen (© Abbildung Transtec AG)

Zusätzlich können mehrere DVD-Formate unterschieden werden: DVD-Video, DVD-Audio sowie DVD-RAM und DVD-ROM. Bei DVD-ROMs können die gespeicherten Daten nur gelesen werden, während man die Daten auf DVD-RAMs löschen und überschreiben kann.

Die DVDs und die entsprechenden Laufwerke für PCs sind äußerlich kaum von CD-ROMs bzw. CD-ROM Laufwerken zu unterscheiden. Tatsächlich ist die verwendete Technologie sehr ähnlich: DVD-Laufwerke verwenden lediglich einen kurzwelligeren Laserstrahl für die Abtastung und können dadurch mehr Datenspuren auf derselben Fläche unterbringen.



Abb.13: Ein DVD-ROM Laufwerk

DVD-Laufwerke sind abwärtskompatibel zu den bisherigen CD-ROM-Technologien und können somit alle herkömmlichen CD-Formate lesen.

Lange Zeit sorgten nur die Spielfilm-DVDs für hohe Absatzzahlen; mit dem Preisrutsch bei DVD-ROM-Laufwerken und der damit einhergehenden weiten Verbreitung in Privathaushalten werden mittlerweile immer mehr Edu- und Infotainment-Produkte (z.B. Lexika) auf DVDs distribuiert (Quelle: Heise Nachrichtendienst, Oktober 2002). Das hat für die Hersteller neben der Kosteneinsparung (viele CD's finden auf einer DVD Platz) auch den angenehmen Nebeneffekt, die Flut an Schwarzkopien etwas eindämmen zu können, da DVDs für Privatanwenderinnen momentan noch nicht so leicht zu kopieren sind wie CD-ROMs.

2 Netzwerke

Computernetzwerke sind Verbünde, in denen PCs und daran angeschlossene Peripherie- und Ausgabegeräte (Drucker, Scanner, Bandlaufwerke etc.) so über Interfaces (Netzwerkkarten) und Kabel miteinander verbunden werden, dass ein wechselseitiger Zugriff auf alle in diesem Netz vorhandenen Ressourcen möglich wird.

Wichtig ist, dass alle Vorteile einer Vernetzung sowohl für kleine Netzwerke als auch für große Netzwerke Anwendung finden:

- Netzwerke die sich von der Ausdehnung her auf ein Gebäude bzw. ein definiertes Gelände begrenzen, werden als Local Area Network (**LAN**) bezeichnet. Ein LAN besteht mindestens aus zwei vernetzten PCs und kann sich vom Umfang her auf eine Vielzahl von PCs und Servern ausdehnen. Bei einem LAN muss zwischen drahtgebundenen und drahtlosen Strukturen unterschieden werden. Handelt es sich um eine drahtlose Struktur so, spricht man auch von einem **WLAN** (Wireless Local Area Network).
- Wide Area Networks (**WAN**), nennt man Netze, die flächendeckend und regional übergreifend aufgebaut sind. Die räumliche Ausdehnung kann dabei mehrere 100, 1000, 10.000 Kilometer betragen oder sogar den gesamten Globus umspannen. Das bekannteste Beispiel für ein globales WAN ist das Internet. WANs bestehen oft auch aus mehreren einzelnen Netzwerken die zum Beispiel über ISDN, oder ATM miteinander verbunden sind. Sichere Übertragung wird heute in WANs über Virtual Private Networks (VPN) realisiert. WANs werden meist von Telekommunikationsanbietern betrieben und weitervermietet.
- Unter dem Begriff Personal Area Network (**PAN**) fasst man die Kommunikation von Geräten weniger Nutzer im Umkreis von etwa 10 m zusammen. Da die meisten PANs drahtlos aufgebaut sind, spricht man in der Regel auch von Wireless Personal Networks (**WPAN**). Die beiden häufigsten Technologien, die hierbei eingesetzt werden sind IrDA (Infrared Data Association) und Bluetooth (Funktechnologie im 2.4 GHz Bereich) (siehe auch: Transtec IT-Kompendium, 2000).

Die momentan am weitesten verbreitete Technologie zur Vernetzung von Computern ist das **Ethernet**. Die Ethernet Technologie wurde in den siebziger Jahren von der amerikanischen Firma Rank Xerox ursprünglich entwickelt, um Drucker per Computer anzusteuern und dann entsprechend technologisch erweitert, um den bidirektionalen Datenaustausch zwischen mehreren Computern zu ermöglichen. Die Datenübertragungsgeschwindigkeit beträgt momentan typischerweise 100 Megabit pro Sekunde (1 Megabit = 1 000 000 Bit).



Abb.14: Eine 100 Mbit Ethernet-Netzwerkkarte

Als Kabel kommen an Stelle der früher oft verwendeten „yellow cables“ (10 Base 5) und Koaxialkabel (10 Base 2) heute hauptsächlich so genannte „twisted pair“ (paarweise verdrehte Kupferadern) Kabel zum Einsatz (10 Base-T).

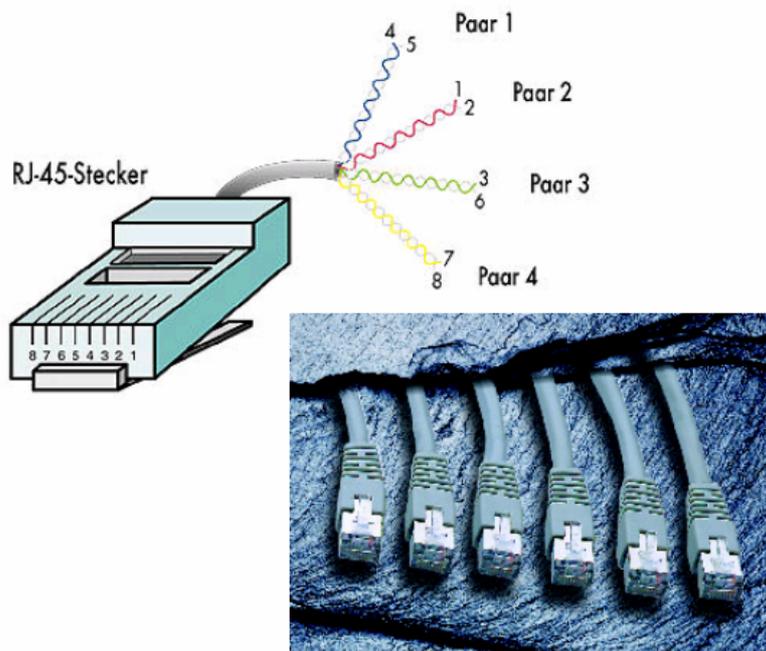


Abb.15: Twisted Pair Kabel.

2.1 Netzwerkarchitekturen

Technisch unterscheidet man zwischen zwei Netzwerkarchitekturen:

- „**Peer-to-peer-Netze**“, bei denen zwei oder mehrere gleichartige Computer miteinander verbunden werden (peer to peer: unter Gleichen). Dieser Netzwerktyp kommt oft bei kleinen Firmen- und Heimnetzwerken zum Einsatz.

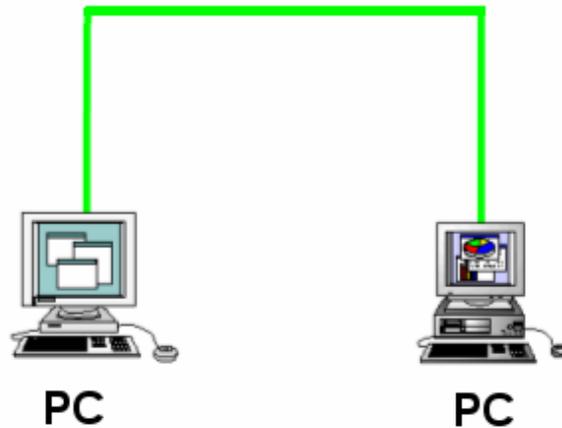


Abb.16: Ein peer to peer Netzwerk.

- In **Client-Server** Netzwerken sind an einen leistungsfähigen Rechner mit ausreichend Hauptspeicher und Festplattenplatz, dem Server, mehrere untergeordnete Clients (PCs) angeschlossen. Der Server stellt dabei den angeschlossenen Clients Speicherplatz und diverse Dienste (E-Mail, Internetzugang etc.) zur Verfügung.

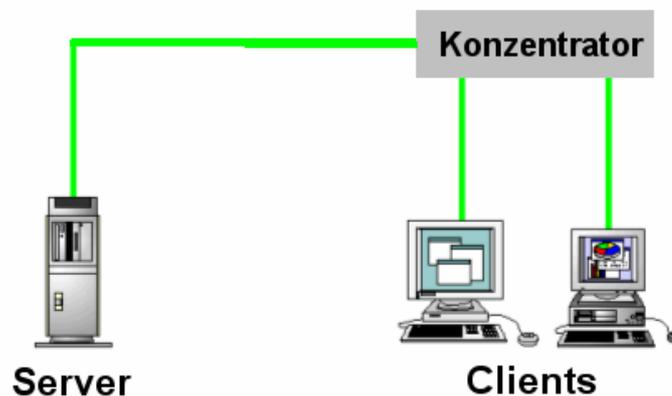


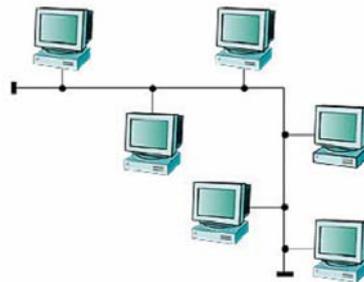
Abb.17: Ein Client-Server Netzwerk.

Unter allen Netzwerkteilnehmerinnen besteht eine definierte Hierarchie, an deren Spitze der Systemadministrator steht. Dieser hat die Möglichkeit, Passwörter und andere Benutzerrechte zu vergeben und zu sperren, ferner hat er unbegrenzten Einblick in jeden Bereich des Netzwerkes und kann darin beliebige Änderungen vornehmen.

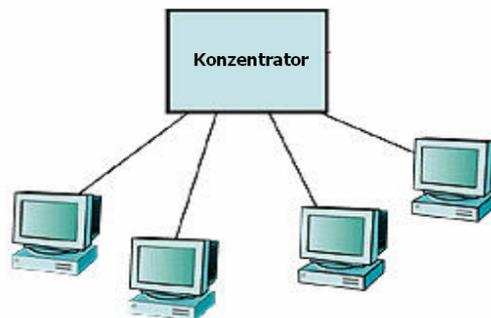
2.2 Netzwerk-Topologien

Die Topologie eines Netzwerkes beschreibt die physikalische Verbindung von Netzwerkknoten. Man kann zwischen vier Grundtypen unterscheiden:

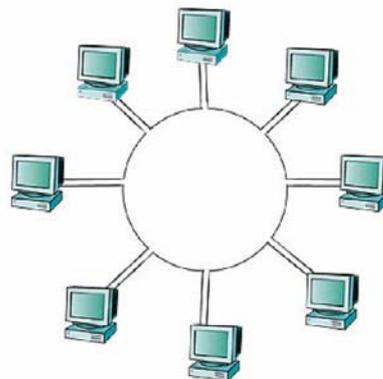
- Bei der **Bustopologie** kommunizieren die Netzwerkstationen über ein gemeinsames Kabel mit einem definierten Anfang und Ende.



- Von einer **Sterntopologie** spricht man, wenn von einem zentralen Punkt aus, eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit den einzelnen Netzwerkknoten besteht.

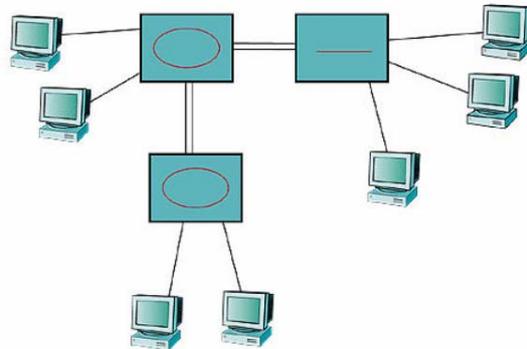


- Bei der **Ringtopologie** ist die Verkabelung, mit der die einzelnen Netzwerkknoten miteinander verbunden werden, als Ring ausgeführt.



- Eine **Baumstruktur** wird erreicht, indem einzelne Konzentratoren über Punkt-zu-Punkt-Verbindungen kaskadiert werden.

Computer-Netzwerke sind jedoch nicht auf eine Topologie begrenzt: Je größer ein Netz ist, desto wahrscheinlicher ist es, dass mehrere Topologien miteinander verbunden sind (siehe die folgende Abbildung).



2.3 Netzwerkprotokolle

Es gibt eine Vielzahl von Netzwerkprotokollen, die die unterschiedlichsten Aufgaben in der Kommunikation zwischen Netzwerkknoten übernehmen. Eine Auswahl der am meisten verbreiteten Protokolle soll hier aus der Fülle von Netzwerkprotokollen kurz besprochen werden.

- Das vom amerikanischen Verteidigungsministerium definierte **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) ist ein Protokoll, das auf jeder wichtigen Rechnerplattform verfügbar ist. Es wurde nicht für ein spezielles Nachrichtentransportsystem konzipiert, sondern für den Einsatz auf unterschiedlichen Medien und Rechnern. Damit ist TCP/IP **das** Netzwerkprotokoll zur Vernetzung von heterogenen Systemen. Es lassen sich z. B. Rechner vernetzen, die als Betriebssystem Unix, Linux, MacOS X, DOS oder Windows einsetzen. Wie bereits besprochen, lassen sich auf das TCP/IP-Protokoll eine Reihe von Applikationen bzw. Dienste aufsetzen wie z. B. ftp für E-Mail, WWW etc.
- **IPX** (Internetwork Packet eXchange) ist das klassische Netzwerkprotokoll des Netzwerkbetriebssystems NetWare von NOVELL (www.novell.de).
- **NetBIOS** ist ein von IBM (www.ibm.de) entwickeltes Netzwerkprotokoll zur Peer-to-Peer-Kommunikation zwischen PCs.
- **NetBEUI** (NetBIOS Enhanced User Interface) ist Protokoll um Point-to-Point-Netzwerke aufzubauen. Windows Betriebssysteme verwenden zum Teil NetBEUI als Netzwerkprotokoll.

In größeren Netzen sollte TCP/IP verwendet werden, das ebenfalls standardmäßig von allen Betriebssystemen unterstützt wird. Hier ist der Verwaltungsaufwand wesentlich geringer als

bei NetBios und NetBUI und wenn Internetanwendungen eingesetzt werden sollen, ist TCP/IP sowieso zwingend erforderlich.

2.4 Drahtlose Netzwerke (WLAN = Wireless LAN)

Ein WLAN ermöglicht eine drahtlose Vernetzung via Funktechnologie. Einer oder mehrere Rechner (i.d.R. ein Laptop) mit einer PCMCIA-Funkkarte erhält in einem durch die Größe des Funkfeldes eingegrenzten Bereich einen Zugang zum Netzwerk. Die Anbindung der drahtlosen Klienten erfolgt über so genannte „Access Points“ (APs), die die Verbindung zum verdrahteten LAN herstellen. APs arbeiten protokollunabhängig im 2,4 GHz Frequenzband und erlauben Geschwindigkeiten bis zu 11 Megabit pro Sekunde. In Abhängigkeit von der Entfernung und der Anzahl der Clients beträgt die Netto-Datenrate allerdings nur etwa 50 Prozent. Die APs selbst sind mit 10 Megabit pro Sekunde über Twisted Pair – Kabel ans LAN angebunden.



Standard einhalten.

Aktuelle Hardware für WLANs arbeitet nach dem Wi-Fi- (Wireless Fidelity) Standard (www.wi-fi.org). Wireless LAN Karten und APs mit diesem Zertifikat entsprechen dem internationalen Standard **802.11** des IEEE-Konsortiums (www.ieee.org) und können problemlos mit den Komponenten anderer Hersteller kommunizieren, die ebenfalls diesen



Der Funkbereich, den ein AP abdecken kann, ist abhängig von den baulichen Gegebenheiten. Bei freier Sicht zwischen Klient und AP kann die Entfernung mehrere hundert Meter betragen. In Gebäuden sinkt die Reichweite meist auf unter 30 Meter. Mit zunehmender Entfernung der Clients vom AP sinken die Qualität und die Transferrate der Übertragung. Entscheidende Faktoren, die die Qualität der Übertragung beeinflussen, sind dabei die Baumaterialien der Gebäude, die Anzahl der Wände zwischen AP und Clients, deren Dicke etc.



Abb.18: Ein Wi-Fi Access-Point und eine PCMCIA-Funkkarte.

Um die Entfernungsbeschränkungen abzuschwächen, können in Gebäuden mehrere APs installiert werden. Diese arbeiten in unterschiedlich konfigurierten Frequenzbereichen und

können sich auch überlappen, so dass beispielsweise zwei benachbarte APs ein Areal teilweise gemeinsam abdecken.

Wechselt ein Client seinen Standort und kommt in den Bereich eines anderen APs, so schaltet der Client automatisch auf diesen AP um, sobald die Übertragungsqualität zu seinem ursprünglichen AP einen gewissen Level unterschritten hat. Dieses Verfahren wird als Roaming bezeichnet.

An immer mehr öffentlichen Plätzen werden so genannte „Public Spots“ eingerichtet, die Anwenderinnen mit Laptops oder PDAs Zugang zu öffentlichen Funknetzwerken erlauben, um z. B. auf Reiseinformationen, Internet-Dienste etc. zugreifen zu können.

In Weiterbildungseinrichtungen und (Hoch-) Schulen werden WLANs vermehrt eingesetzt, da sie eine umständliche und kostenintensive Verkabelung obsolet machen, die traditionellen Klassenraumstrukturen auflösen und so auch alternative Lehr- und Lernformen möglich machen („Notebookklassen“ und „Laptop-Universitäten“).

3 Visualisierungsgeräte

3.1 LCD-Monitore (Liquid Crystal Displays)

Bei LCDs wird zwischen zwei Folien eine Schicht mit Flüssigkristallen (Liquid Crystals) eingefügt, die transparent und deren Moleküle verdreht (twisted) sind. Die Drehung der Moleküle verändert die Polarisierung des durchgehenden Lichts. Bei Anlegen eines elektrischen Feldes richten sich die Kristalle entsprechend aus; auf diese Weise kann der Lichtdurchlass durch die Displays geregelt werden. Das Licht selbst kann nicht von den Kristallen selbst erzeugt werden, sondern geht von einem Backlight auf der Rückseite des Displays aus.

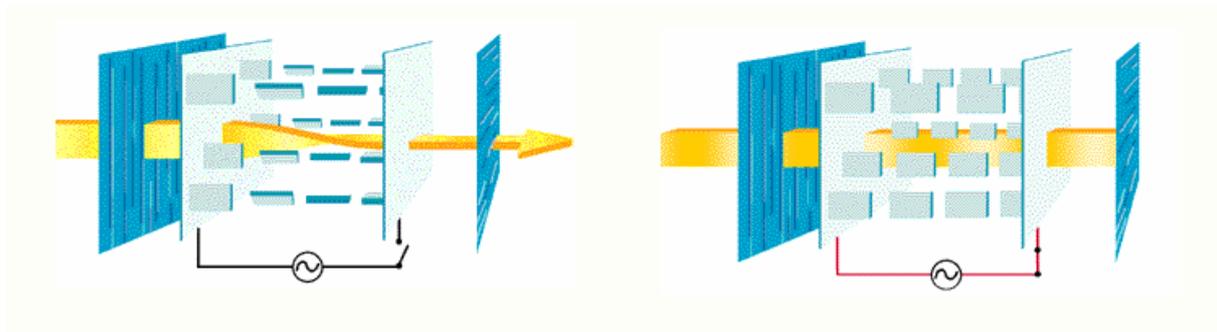


Abb.19: Die Funktionsweise eines TFT: Wenn keine Spannung anliegt, sind die Molekülketten um 90 Grad gedreht (twisted). Das Back Light wird durch diese Umlenkung durchgelassen. Liegt Spannung an, sind die Flüssigkristalle gerade ausgerichtet. Das polarisierte Licht wird am zweiten Polarisationsfilter absorbiert. Damit kann das Licht an dieser Stelle des TFT-Bildschirms nicht austreten.

Der Bildschirm ist in Bildelemente (Pixel) unterteilt, aus denen das Gesamtbild zusammengesetzt wird. Um Farben darstellen zu können, werden pro Bildpunkt drei Pixel verwendet, deren Farbe Rot, Grün oder Blau über einen Farbfilter erzeugt wird.

Man unterscheidet zwei Arten von LCDs. Dabei macht die Steuerung der Helligkeit jedes einzelnen Pixels den wesentlichen Unterschied zwischen den zwei verfügbaren Typen aus

- **TFT-Displays** (Thin Film Transistor) verwenden für jeden einzelnen Bildpunkt drei Transistoren (je einen für die Farben Rot, Grün und Blau), um die Zelle zu regeln. Die Steuerung über Transistoren hat den Vorteil, dass die Zelle ihren Zustand solange aufrecht erhält, bis sie erneut angesteuert wird. Dadurch können schnellere Flüssigkristalle verwendet und der Nachzieheffekt (Trägheit in der Darstellung schneller Bildfolgen) vermieden werden.
- Bei **Passivmatrix-Displays** (STN, DSTN) erfolgt die Ansteuerung der einzelnen Zellen zeilenweise, wie bei einem Röhren-Monitor. Die Kristalle werden durch kurzzeitiges Anlegen eines elektrischen Feldes ausgerichtet und verlieren diese Ausrichtung anschließend wieder. Um diesen Effekt zu verringern werden träge Flüssigkeitskristalle verwendet. Diese haben den Nachteil, dass bei bewegten Bildern durch die Trägheit der Kristalle Nachzieheffekte entstehen.

Da die TFT-Displays aufgrund höherer Fertigungszahlen immer preiswerter werden, kommen Passivmatrix-Displays nur noch selten zum Einsatz (siehe auch www.tomshardware.de).



Abb.20: Ein moderner 19 Zoll-TFT-Monitor.

3.2 Der Beamer

Für Präsentationen und Schulungen bietet es sich an, die Bildschirmdarstellung allen Teilnehmerinnen mit Hilfe eines Beamers zugänglich zu machen.

Die Entwicklung der heutigen Projektorengeneration geht hin zu immer handlicheren und leiseren Geräten für den mobilen Einsatz. Gängig sind bereits Lautstärken unter 30 dB, Lampen mit Lebensdauern von bis zu 6000 Stunden und Gewichte von unter 3 kg zu Preisen zwischen 2.000 und 6.000 Euro. Die stetig ansteigende Lichtstärke (3000 ANSI-Lumen und mehr) ermöglicht den Einsatz in nahezu taghellen Räumen.

Die am weitesten verbreitete Technologie ist die **LCD-Technik**. Das Licht wird in die Grundfarben rot, grün und blau aufgeteilt, durch je ein LC-Display geleitet und am Ende dieses Prozesses wieder zusammengefügt. Jeder einzelne Bildpunkt und jede der drei Grundfarben hat damit ein LC-Display zur Verfügung.



Abb.20: Ein moderner LCD-Projektor.

Die **DLP-Technologie** benutzt sehr kleine, quadratisch geformten Spiegel, die auf einem Chip aufgebracht sind. Der Chip steuert die Spiegel an, über deren Neigung das Licht entsprechend zur Leinwand reflektiert wird.

DLP-Geräte verfügen im Vergleich zu ihren LCD-Pendants über eine größere Lichtausbeute und eine bessere Bildqualität, sind dafür aber auch deutlich teurer.

4. Glossar:

80386

„386'er“; veralteter 32-Bit-Prozessor; befehlskompatibel zu den kleineren Prozessoren der 80XXX-Familie.

80486

„486'er“; veralteter 32-Bit-Prozessor mit integriertem mathematischen Koprozessor.

80586

„Pentium 3 bzw. 4“; zur Zeit leistungsfähigster 80XXX-kompatibler Prozessor der Fa. INTEL. Ein Großteil moderner Computerspiele setzt bereits einen Pentium als Mindestkonfiguration voraus.

Arbeitsspeicher



Als Arbeitsspeicher bezeichnet man den aus RAMs aufgebauten Teil des Hauptspeichers, der dem Benutzer als Programm- und Datenspeicher zur Verfügung steht und den er beliebig mit System- oder Anwenderprogrammen belegen kann. Je größer der Arbeitsspeicher, desto leistungsfähiger ist das System, da der zeitaufwendige Datentransfer zwischen Massen- und Arbeitsspeicher zum Nachladen von Programmen und Daten entsprechend reduziert wird. Der Arbeitsspeicher ist in vielen Computersystemen nicht voll ausgebaut, das heißt mit RAMs bestückt. Moderne Betriebssysteme benötigen mittlerweile einen Arbeitsspeicher von mindestens 256 Megabyte RAM.

AT

„Advanced Technology“ - fortschrittliche Technologie; ein weiterentwickelter Personal-Computer (PC), der mit einer Datenbreite von 16 oder 32 Bit ausgerüstet ist.

Auflösung

Anzahl der Punkte, die ein Monitor darstellen kann (z.B. 1024 Punkte horizontal, 768 Punkte vertikal = Auflösung von 1024 x 768). Je höher die darstellbare Auflösung auf einem Monitor ist, desto leistungsfähiger ist das Gerät.

Bit

„Binary Digit“ – Binärziffer.

1 Bit ist die kleinste Darstellungseinheit im Dualsystem. Der Wert eines Bits kann 0 oder 1 sein. 8 Bit werden zu einem Byte zusammengefasst, bzw. mehrere Bytes zu einem Wort.

Booten

„Hochstarten“. Laden und Starten des Betriebssystems von Diskette oder Festplatte. Der BOOT-Vorgang kann entweder durch Einschalten („Kalt-Start“) oder einen RESET („Warm-Start“) ausgelöst werden.

Bug

„Käfer“. Ein Fehler in einem Programm.

Byte

Ein Byte besteht aus 8 Bit. Mit einem Byte läßt sich auf Computersystemen ein Zeichen des ASCII-Codes (z.B. der Buchstabe A) darstellen.

C 64

Legendärer Homecomputer der Firma COMMODORE, der - gemessen an den Standards der 80`er Jahre - über außergewöhnliche Grafik- und Soundeigenschaften verfügte. Er wurde durch ein riesiges Spiel-Software -Angebot und eine große Raubkopierer-Szene zum meistverkauften Heimcomputer überhaupt.

CD-Rom (CD)

„Compact Disk-Read Only Memory (CD)“. Auf einer CD lassen sich große Datenmengen (ca. 650 MB) speichern. Die Informationen werden mittels eines Laserstrahls gelesen. Damit können große Datenbestände leicht ausgetauscht werden. Einziger Nachteil im Vergleich zu Festplatten: relativ hohe Zugriffszeiten, die aber durch den Einsatz spezieller Techniken weitestgehend minimiert werden können (Multispin Technologie).

Computervirus

Programm, das sich selbst kopieren und diese Kopie in andere Programme übertragen kann („Infektion“). Manche Computerviren enthalten destruktive Anweisungen zum Löschen von Daten, oder ähnliches. Durch den Einsatz geeigneter Virensan - Programme (z.B.: Norton Antivirus, F-Prot) kann die von Computerviren ausgehende Gefahr minimiert werden.

Diskette

Weit verbreitetes Massenspeichermedium, das in Verbindung mit Heim- und Personalcomputern eingesetzt wird. Die Diskette besteht aus einer magnetischen Kunststoffscheibe in quadratischer Schutzhülle und dient zum Speichern von Programmen und Daten. Die Speicherkapazität einer normalen Diskette beträgt ca. 1,4 Mbyte.

Dos

„Disk-Operating-System“. Veraltetes Betriebssystem, welches für das Arbeiten mit Disketten- und Festplattenlaufwerken erforderlich ist.

Drive

Laufwerk; wird häufig zusammen mit einer näheren Bezeichnung des Laufwerkes verwendet, wie Floppy-Drive, 3 1/2- oder 5 1/4-Zoll-Drive usw.

Festplatte

Magnetplattenlaufwerk, das fest in den entsprechenden Laufwerksplatz im Computer eingebaut ist. Festplatten besitzen eine hohe Datensicherheit, haben jedoch den Nachteil, daß die Daten auf einer nicht auswechselbaren Platte stehen. Somit ist zur Datensicherung ein zweiter Datenträger nötig. Festplatten bieten heute hohe Speicherkapazitäten, die bei preisgünstigen 40-Gigabyte-Modellen beginnen.

Floppy

Bezeichnung für Diskette oder Diskettenlaufwerk.

Formatieren

Die Vorbereitung einer Diskette oder Festplatte für den Gebrauch mit dem Computer.

Grafikkarte

Erweiterungskarte, die den Personalcomputer in die Lage versetzt, Texte und Grafiken darzustellen. Spezielle Grafikkarten bieten eine Auswahl von mehr als 24 Millionen Farben und eine Auflösung von bis zu 2048 x 2048 Punkten.

Hardware

„Alles, was man am Computer anfassen kann“. Darunter versteht man alle elektronischen und mechanischen Bestandteile eines Computersystems, von den einzelnen Widerständen und Chips, über Platinen, Stromversorgung, Gehäuse bis hin zu sämtlichen Peripheriegeräten (Drucker, Joystick).

Homecomputer

Der Computer für den Heimanwender mit erweiterten Grafik- und Sound-Eigenschaften (z.B. C64, AMIGA 500); fand in den 80'er Jahren, als die Personalcomputer noch ein kleines Vermögen kosteten, weite Verbreitung. Homecomputer wurden aufgrund des drastischen Preisverfalls der letzten Jahre zunehmend durch die leistungsfähigeren PCs ersetzt.

Joystick

Eingabegerät, bei dem die Bewegungen eines Steuerhebels in Bewegungen auf dem Bildschirm umgewandelt werden. Der Joystick ist für Computerspiele das wichtigste Eingabegerät.

KByte

Kilo-Byte. Ein Kilobyte entspricht 1024 Byte.

Klicken

Bezeichnung für das Drücken einer der Tasten der Maus. Während der Mauszeiger auf ein bestimmtes Objekt zeigt, löst das Klicken eine Aktion aus.

Kopieren

Duplizieren einzelner Files bzw. ganzer Disketteninhalte. Entweder existieren dafür besondere Befehle im Betriebssystem des Computers, oder Kopierprogramme nehmen dem Benutzer diese Aufgabe ab.

Kopierschutz

Spezielles Programm, das als Schutzmaßnahme des Softwareherstellers gedacht ist, um das illegale Kopieren und Verbreiten von Programmen zu verhindern. Das Überlisten des Kopierschutzes nennt man „Cracken“ (Knacken).

Manual

Anleitung; ein Handbuch mit Gebrauchsanweisung und Dokumentation.

Maus

Eingabegerät, das Handbewegungen über eine unten liegende Kugel direkt auf ein entsprechendes Zeigersymbol am Bildschirm überträgt.

Mauspad

Matte aus festem Schaumstoff, auf der die Kugel einer Maus problemlos rollen kann.

MByte

Mega-Byte. Ein Megabyte entspricht 1024 KByte.

Modem

Kunstwort, zusammengesetzt aus den Begriffen „Modulator“ und „DEModulator“. Ein Modem wandelt Computerdaten in Töne um (Modulation), die so über normale Telefonleitungen verschickt werden können. Ein Modem am anderen Ende der Telefonleitung wandelt diese Töne wieder in für den Computer verständliche Daten um (Demodulation).

Monitor

Computerbildschirm; man unterscheidet Monochrom-Monitore, die nur einfarbige Darstellungen zulassen und Farbmonitore, deren Qualität weit über der von Fernsehbildern liegt.

MPC

„Multimedia-PC“. PC-Standard, auf dem Multimedia-Anwendungen problemlos laufen sollten. MPC's sollten über eine Soundkarte, ein CD-ROM und Windows oder ein entsprechendes Open Source Betriebssystem wie bspw. Linux verfügen.

Multimedia

Fähigkeit eines Rechners, gleichzeitig Bild (auch Video), Ton und Text wiedergeben zu können bzw. aufzuzeichnen.

Pixel

Bildpunkt auf einem Computerbildschirm. Je mehr Pixel auf einem Bildschirm dargestellt werden können, desto schärfer ist das Bild.

Quit

Aufhören, Abbrechen, Stoppen, Beenden.

Raubkopie

Darunter versteht man die Kopie eines Programms, die das Urheberrecht (Copyright) des Autors/Herstellers verletzt. Sicherheitskopien zählen allerdings nicht dazu, solange sie nicht verbreitet werden.

Scrollen

„Rollen“ des Bildschirminhalts.

Shareware

„Prüf-vor-Kauf-Software“; qualitativ hochwertige Programme kleinerer Softwarehäuser oder Hobbyprogrammierer, die kopiert und für einige Wochen kostenlos benutzt (getestet) werden dürfen. Nach Ablauf der „Testzeit“ muss bei Weiterverwendung der Software ein meist geringer „Registrierungsbetrag“ an den Programmator gezahlt werden. Als

Gegenleistung erhält man eine in ihrer Funktionalität wesentlich erweiterte Programmversion, sowie ein gedrucktes Handbuch.

Software

Allgemeinbegriff für Programme und Daten, die in Computer geladen werden können. Software ist also nicht „fassbar“ im Gegensatz zur Hardware.

Soundblaster

Soundkartenstandard der Firma Creative Labs mit Synthesizer-Musikfähigkeiten und der Möglichkeit, digitalisierte Geräusche auszugeben.

Soundkarte

Erweiterungskarte für Personal-Computer zur Wiedergabe von digitalisierten Geräuschen und Synthesizermelodien.

VGA

„Video-Graphics-Adapter“; veralteter Standard bei Grafikkarten mit einer Auflösung von mindestens 640 x 480 Bildpunkten und 256 Farben.

Quellen:

Literatur:

Schulze, H.,H. 1993. Computer-Enzyklopädie. Rowohlt, Hamburg. 1993.

Die Leisen kommen – Fünf Flüster-PCs von der Stange. c't 2002, Heft 18.

Der 16-Millisekunden-Hype - Sieben schnelle LCDs im Test. c't 2003. Heft 7.

Trinkwalder, A. Das bewegte Tutorial. c't 2002. Heft 25.

Bilder:

Eigene Fotografien, Transtec Bilddatenbank.