

Steckkarten (Controller/Adapter)



Abbildung 1: Radeon RX600 XT, 128MB DDR, TV Out, DVI, PCI-Express!!

Es ist eine Erweiterungskarte, die sich in einen freien Steckplatz auf dem Motherboard einstecken lässt und damit zwei Funktionen erfüllt: Sie stellt eine Verbindung zum Bussystem her und, falls nötig, eine Steckverbindung (Buchse/Stecker) am PC-Gehäuse für den Anschluss des Peripheriegeräts. Jedes Gerät, das an die Zentraleinheit angeschlossen werden soll, benötigt einen Controller. Der Steckplatz auf dem Motherboard und die Steckkarte (für das neue Peripheriegerät) bilden zusammen eine Hardware-Schnittstelle.

Übrigens: Die abgebildete Grafikkarte besitzt oben eine analoge (blau) Schnittstelle für den Bildschirm sowie unten einen digitalen (weiss) Anschluss: DVI steht für digital video input.

Einige Controller sind bereits auf dem Motherboard vorhanden¹, so z. B. für die Tastatur und die Maus. Abhängig vom gewählten Board sind oft auch folgende Controller integriert: Sound, USB, Grafik und Netzwerk (LAN), erkennbar an der Beschreibung «LAN, Sound und Grafik on board».

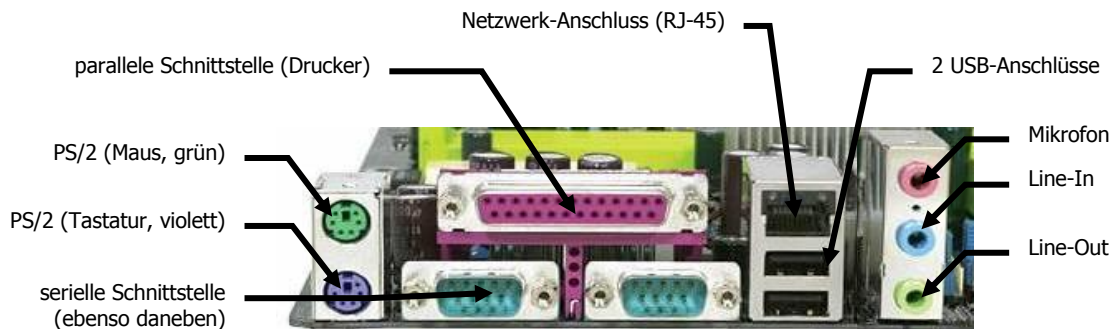


Abbildung 2: Anschlüsse an der PC-Rückwand (die bereits auf dem Motherboard vorhanden sind). Hinweis: Bei diesem Board ist keine «Grafik on board».

INFO Zusatzwissen

Plug and Play (Pn)

Die Installation einer neuen Hardware-Komponente gestaltet sich oft zeitaufwendig und nicht immer ganz unproblematisch. Es müssen meist noch Gerätetreiber (Driver) hinzugefügt, manchmal Einstellungen an der Karte selber gemacht oder per Software bestimmte Anpassungen vorgenommen werden, bis die neuen Geräte einwandfrei funktionieren.

Microsoft propagierte ab Windows 95 das Prinzip des Plug and Play, was übersetzt «einstecken und loslegen» heisst. Hardware-Erweiterungen sollen nach diesem Prinzip vom Betriebssystem selbst erkannt und eingebunden werden. Kurz nach dem Anschluss der neuen Einheit soll sie einsatzbereit sein.

Hotplugging

Unter Hotplugging versteht man das Anschliessen einer neuen Komponente (inkl. Karte) bei laufendem PC, z. B. USB-Memory-Stick, digitale Kameras oder PC-Cards.

¹ Sie brauchen weder einen Steckplatz noch eine Steckkarte, sondern sind «on board».



Aufgabe (1) Anschlüsse an der PC-Vorder-/Rückwand

- Erkundigen Sie sich über Inserate, Prospekte oder im Internet über aktuelle Anschlüsse am PC.

Anschluss (Name, Anzahl, Farbe)

Anschluss (Name, Anzahl, Farbe)

Anschluss (Name, Anzahl, Farbe)

Anschluss (Name, Anzahl, Farbe)

Aufgabe (2) Anschlüsse auf dem Motherboard

- Erkundigen Sie sich mittels Inserate, Prospekte oder im Internet über aktuelle Anschlüsse.

Anschluss (Name, Anzahl)

Anschluss (Name, Anzahl)

Anschluss (Name, Anzahl)

Aufgabe (3) Bussysteme/Schnittstellen

Beantworten Sie folgende Fragen:

- Was ist ein «Bussystem»?
- Was sind «Schnittstellen»? Unter welchem Namen sind sie auch noch bekannt?
- Wie geschieht die Datenübertragung bei einer seriellen Schnittstelle? Nennen Sie einige serielle Schnittstellen.
- Serielle Kabel sind dünn und lang. Warum?
- Wie überträgt eine parallele Schnittstelle Daten? Zählen Sie einige Schnittstellen auf, die Daten parallel übertragen.
- Warum sind parallele Kabel möglichst kurz?
- Bei welcher Bus-Architektur wird das «Daisy-Chaining-Prinzip» angewendet?
- Was sind «Slots»? Wo befinden sie sich?
- Was sind «Controller»? Wo befinden sie sich? Welche zwei Funktionen erfüllen Controller?
- Welche Aufgaben erfüllen Schnittstellen (Interfaces)?
- Suchen Sie in PC-Inseraten Ein- und Ausgabegeräte und beachten Sie die angegebenen Schnittstellen. Welche werden am meisten genannt?



INFO Zusatzwissen**Adress-, Daten- und Steuerbus**

Auf dem Datenbus werden die Daten transportiert: Um Daten im PC verarbeiten zu können, müssen sie ständig bewegt werden. Wenn Sie also einen Brief schreiben, geben Sie ihn über die Tastatur ein. Die Zentraleinheit als zentrale Schaltstelle besitzt eine Verbindung mit der Tastatur. Damit Sie das Resultat Ihrer Eingabe aber auch am Monitor verfolgen können, benötigt die Zentraleinheit auch eine Leitung zur Grafikkarte.

Mit dem Datenbus wird aber erst das Zeichen selbst (im ASCII-Code) verschickt. Damit ist noch völlig unklar, woher es kommt und wohin es gehen soll. Dazu wird der Adressbus benötigt. Er versteht jedes Zeichen, das auf den Datenbus gehen soll, mit zwei Adressen. Die erste Adresse sagt, woher das Zeichen kommt, und die zweite, wohin es soll.

Schliesslich braucht es noch den Steuerbus, der den Lese- oder Schreibbefehl mit auf den Weg gibt, damit die entsprechende Funktionseinheit weiss, was sie machen muss.

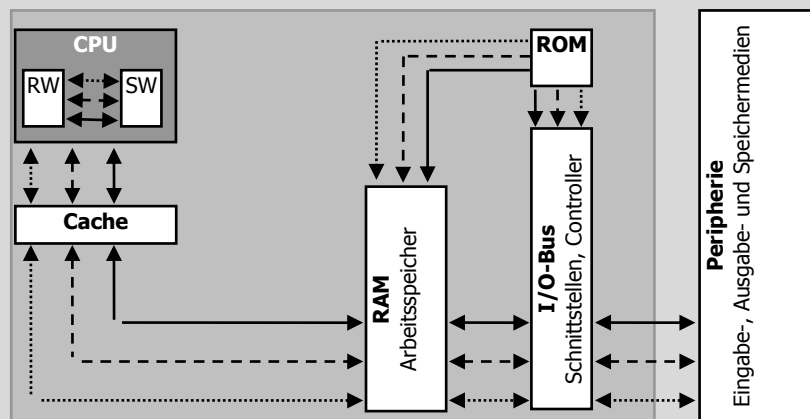


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Motherboard-Komponenten mit dem Bussystem
 Steuerbus Datenbus Adressbus
> - - - -> ———>

FSB Front-Side-Bus

Der Systembus (mit Daten-, Adress- und Steuerbus) verbindet die Komponenten des Motherboards miteinander. Dazu finden Sie nachfolgend weitere Informationen. In PC-Inseraten fällt aber immer wieder der Begriff FSB (z. B. FSB533) auf. Der Front-Side-Bus verbindet den Prozessor mit dem Chipsatz (Northbridge mit L2/L3-Cache). Er ist besonders hoch getaktet (z. B. FSB1066 bedeutet, der Frontside-Bus arbeitet mit einer Geschwindigkeit von 1066 MHz). Die Geschwindigkeit ist massgeblich daran beteiligt, wie schnell der Prozessor die Daten an den Hauptspeicher senden kann, resp. vom Hauptspeicher erhält.



INFO Mögliche Nachfolger der CD und DVD

Blu-Ray-Disc

Sie wird mit einem so genannten blauen Laser beschrieben daher der Name, der soviel wie «blauer Strahl» bedeutet (kurze Wellen, damit können Daten in engeren Spuren geschrieben/gelesen werden). Sie befindet sich wegen ihrer sehr dünnen Schutzschicht zwingend in einem Gehäuse (Cartridge).

Die vorläufige Speicherkapazität wird mit 20–27 GB pro Seite, bei einer Lage (Single Layer), und ca. 50 GB bei zwei Lagen (Dual Layer) pro Seite angegeben. Bereits wird an Blue Ray Disc mit 4 Lagen/Seite (ca. 100 GB) und 8 Lagen/Seite (200 GB) herumexperimentiert.



Abbildung 4: Offizielles Logo der Blue-Ray-Disc

Sie soll in etwa drei Varianten erscheinen:

- BD-ROM (nur lesbar, Nachfolgerin der DVD-Video)
- BD-R (einmal beschreibbar, Nachfolgerin der DVD ±R)
- BD-RE (wiederbeschreibbar; als Nachfolgerin der DVD ±RW)

AOD oder HD-DVD

AOD (Advanced Optical Disc) war die ursprüngliche Bezeichnung, die heute bereits HD-DVD (High Density Digital Advanced Optical Disc Versatile Disc) heisst. Sie hat eine dickere Schutzschicht und muss daher nicht mit einer Cartridge benutzt werden.



Abbildung 5: Offizielles Logo der HD-DVD

Sie wird mit einer Speicherkapazität von ca. 20 GB pro Lage angegeben.

Im Internet findet man noch wenig über dieses Format. Pro Lage (Layer) vermutet man eine Speicherkapazität zwischen 15–20 GB. Wie viele Lagen schliesslich geplant sind, ist noch nicht bekannt.

1.1.2 Elektronische Datenträger

Elektronische Datenträger sind Halbleiterspeicher. RAM-Bausteine, Cache-Speicher und ROM-Chips sind typische Vertreter. Es handelt sich dabei um so genannte Flash-Speicher.

Auf den folgenden Seiten werden einige Vertreter kurz vorgestellt. Die Liste ist nicht vollständig, da ständig neue Flash-Speicher oder Standards auf den Markt kommen.

USB-Memory-Stick

Memory-Stick sind weit verbreitet. Sie finden ihren Einsatz in der Schulung, als Datentransportmittel und zur Datensicherung. Sie sind relativ robust und sollen die gespeicherten Daten nach Herstellerangaben bis 10 Jahre lesbar erhalten².



Abbildung 6: Memory-Stick; Quelle: Swisshit

Sie sind klein und handlich (ca. Grösse eines Feuerzeuges) und brauchen keine zusätzliche Stromversorgung. Der Anschluss an einen USB-Stecker am PC genügt. Die Speicherkapazitäten bewegen sich im 2- bis 3-stelligen GB-Bereich.

² **Interessant:** Bei Markteinführung vor einigen Jahren wurde von 100 Jahren gesprochen!



Während die beiden Standards 1.1 und 2.0 weit verbreitet sind (Datentransferleistung), wird sich in Zukunft ein neuer Standard, U3 Smart genannt, durchsetzen. Er ist fest installiert und lässt sich nur mit spezieller Software des Herstellers deinstallieren (unwiderruflich). «U3 Smart» ist auf den ersten Blick sehr interessant: Unabhängig von installierten Programmen auf einem fremden PC können Sie den U3-Stick am PC anschliessen und wie gewohnt mit Ihren Programmen arbeiten, sie sind nämlich auf einer Partition gespeichert (das gilt v. a. für Microsoft-Programme). Diese Partition erscheint als CD-ROM-Laufwerk und besitzt sogar einen Virensch scanner. Allerdings kann man ihn auch für mehr oder minder bösartigen Schabernack verwenden. Dieser U3-Standard ist also nicht ganz ungefährlich.



CF-Card

Bei der CF-Card (Compact Flash Memory Disc) sind nicht-flüchtige Flash-Chips integriert. Sie haben Speicherkapazitäten um 175 MByte. Es handelt sich hierbei um einen noch sehr teuren, elektronischen Speicher, mit einer beschränkten Lebensdauer (nach einer Anzahl Befehlen unbrauchbar). Sie brauchen für die Erhaltung der Daten angeblich kaum Strom (Lebensdauer: 100 Jahre, laut Werbung!!). Sie verliert zusehends an Bedeutung, da kleinere Karten mit höheren Speicherkapazitäten auf dem Markt sind, die sich besser für Digitalkameras oder Handys eignen.



Abbildung 7: CF-Card als Speicher für Digitalkamera

MicroSD-Card

Das ist jetzt ebenso eine Nachfolgerin der CF-Card. Sie hat eine Grösse von gerade mal 11 mm x 15 mm x 1 mm (Sie kennen sie vielleicht von Ihrem Handy; Grösse eines Daumnagels), mit einer Speicherkapazität bis 2 GB. Am PC stecken Sie diese MicroSD-Card in den «7 in 1 Card-Reader». Er gehört somit zu den Wechseldatenträgern.

Multimedia Card (MMC)

Sie misst 24 mm x 32 mm x 1.4 mm und ist grösser als die MicroSD-Card. Sie weist eine Speicherkapazität bis 4 GB auf. Sie wird v. a. in Digitalkameras, MP3-Playern, Handys oder PDAs verwendet. Sie wird mehr und mehr vom neueren Standard SD Memory-Card abgelöst (die beiden Karten gleichen sich auch sehr).

SD Memory Card

Dieser Begriff steht für Secure Digital Memory Card. Sie hat eine Grösse von 32 mm x 24 mm x 2.1 mm und weist eine Speicherkapazität von bis zu 4 GB aus. Höhere Speicherkapazitäten sollen folgen. Der Begriff «Secure» (Sicherheit) wird verwendet, weil diese Speicherkarte zusätzliche Sicherheiten bietet: Einerseits hat sie einen kleinen Schieber für den Schreibschutz und andererseits gibt es auf der Karte einen geschützten Speicherbereich, der vom Benutzer nicht zu sehen ist (Schutz vor unerlaubtem Zugriff).



Abbildung 8: SD-Memory-Card, Quelle: SanDisk



Aufgabe (4) Speichermedien

Ordnen Sie folgende Peripheriegeräte zu:

| | Eingabe | Ausgabe | Externe Speicherung |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Tastatur | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Disketteneinheit | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Magnetbandeinheit | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Bildschirm | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Mikrophon | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Plotter | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Informieren Sie sich über aktuelle Flash-Speicher. Nennen Sie sie und schreiben Sie ihren Einsatzzweck sowie deren Leistungsmerkmale auf.

.....

.....

.....

Aufgabe (5) Speichermedien: Aktuelle Speicherkapazitäten

Informieren Sie sich über aktuelle Speicherkapazitäten von gängigen Speichermedien.

.....

.....

.....

Aufgabe* (6) Zusatzwissen: Speichermedien

Beantworten Sie folgende Fragen:

- Welches Speichermedium eignet sich privat/geschäftlich für eine Datensicherung (Backup)?
- Wieso werden Festplatten in Spuren und Sektoren eingeteilt?
- Worin unterscheidet sich die Festplatte von einer CD bezüglich Spuren?
- Wieso werden bei grossen Festplatten mehrere Spuren/Sektoren zu Clustern zusammengenommen?
- High Density Disketten (HD) sind mit «2 MByte unformatiert» beschriftet. Warum stehen uns nach dem Formatieren nur 1,44 MByte zur Verfügung?
- Welches ist der Unterschied zwischen einer EIDE-Festplatte und einer SCSI-Festplatte?
- Welches Speichermedium ist am schnellsten (Zugriff, Schreibgeschwindigkeit).
- Was ist mit dem Ausdruck «partitionieren» gemeint? Was geschieht dabei?



- Was geschieht beim Defragmentieren einer Festplatte?
- Nennen Sie Leistungsmerkmale von Festplatten.
- Was geschieht beim Brennen einer CD-R?
- Erstellen Sie eine Liste mit folgenden Rubriken. Suchen Sie die Informationen auf den vorangegangenen Seiten und füllen Sie die Liste aus.

| Speichermedium | Laufwerk | Kapazität | Speicher- verfahren | Merkmale/ Schnittstellen | Einsatz für |
|----------------|----------|-----------|------------------------|-----------------------------|-------------|
| Harddisk | | | | | |
| Floppydisk | | | | | |
| ZIP-Disk | | | | | |
| Tape | | | | | |
| CD-ROM | | | | | |
| CD-R/RW | | | | | |
| DVD (-R*) | | | | | |
| USB-Stick | | | | | |



1.2 Netzwerk

1.3 Kommunizieren

Kommunikation allgemein bedeutet Austausch von Informationen zwischen zwei oder mehreren Partnern.

Aus der Sicht der Beteiligten unterscheidet man zwischen:


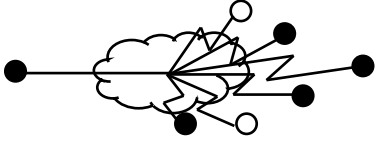
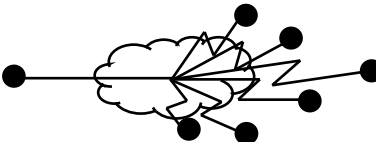
- verbaler Kommunikation (v. a. sprechen) und nonverbaler Kommunikation (Mimik, Gestik)
- Einweg- (Monolog) und Zweiweg-Kommunikation (Dialog)
- direkter (Partner sind anwesend) und indirekter (Partner sind nicht alle anwesend) Kommunikation
- zeitgleicher (in diesem Moment) und zeitunabhängiger (Partner ist im Moment nicht anwesend) Kommunikation

Aus der Sicht der Beziehung der Beteiligten unterscheidet man:

- Mensch zu Mensch-Beziehung: Wenn Menschen miteinander kommunizieren, sind sie im Privatleben wie im Berufsleben an organisatorische und gesellschaftliche Gegebenheiten und Regeln gebunden.
- Mensch zu Maschine-Beziehung: Oft ist Kommunikation nur mit Hilfe von technischen Mitteln möglich. Nur wer diese Hilfsmittel kennt und bedienen kann, kommuniziert effizient (wirkungsvoll).

Jedes Kommunikationsmittel hat dabei seine Möglichkeiten und Grenzen. Es gibt nicht «das beste Kommunikationsmittel». Abhängig von Bedürfnissen und Wünschen der Leute, die sich etwas mitzuteilen haben, eignet sich diese oder jene Art der Verständigung besser.

Aus der Sicht der Verbindungen unterscheidet man:

| | |
|---|---|
|  | <p>point to point</p> <p>Sind genau zwei Teilnehmer miteinander verbunden, spricht man von einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung.</p> <p>(z. B. Telefonverbindung)</p> |
|  | <p>multicast oder multipoint</p> <p>Ist ein Teilnehmer mit einer Gruppe verbunden, spricht man von einer Mehrpunkt- oder Punkt-zu-Gruppe-Verbindung.</p> <p>(z. B. Videokonferenz, Client-Server-Applikation)</p> |
|  | <p>broadcast</p> <p>Sendet ein Teilnehmer seine Nachrichten an viele Teilnehmer, die er im Einzelnen nicht einmal kennen muss, spricht man von einer Punkt-zu-allem-Kommunikation.</p> <p>(z. B. Mailinglisten, Radio, Fernsehen, RSS)</p> |



1.3.1 Telekommunikation und Telematik

Von Telekommunikation spricht man, sobald keine direkte Mensch-zu-Mensch-Kommunikation mehr möglich ist, weil die Distanzen zu gross ist, also Austausch von Informationen zwischen Partnern, die räumlich beliebig weit voneinander entfernt sind³.

Der Begriff Telematik entstand aus den beiden Begriffen Telekommunikation und Informatik. Telematik hat immer mit der Datenfernübertragung (DfÜ) zu tun. Die Kommunikation findet dann zwischen Maschinen statt, dabei werden verschiedene technische Einrichtungen zur Übermittlung von Nachrichten eingesetzt. Erst die Verknüpfung der beiden «Disziplinen» ermöglicht heute den Zugriff auf lokal/global verteilte Daten und Ressourcen.

Diese Datenkommunikation birgt einige Probleme, bevor der Empfänger genau das empfängt, was ihm der Sender übermittelt hat:

- Sender und Empfänger «sprechen» nicht die gleiche Sprache (die Kommunikationseinrichtungen des Senders versteht die Kommunikationseinrichtung des Empfängers nicht, weil beide unterschiedliche Kommunikationseinrichtungen benutzen).
- Sender und/oder Empfänger können die Kommunikationseinrichtungen nicht richtig bedienen.
- Die Kommunikationseinrichtungen sind gestört oder verfälschen die Nachricht. (Wie findet die Nachricht den Weg vom Empfänger zum Sender?)
- Die Kommunikationseinrichtung ist nicht geeignet für die zu übertragende Nachricht.



Abbildung 9: Missverständnis in der Kommunikation: Das englische «Eagle» (= Adler) wird gesprochen wie das deutsche «Igel».

1.3.2 Anforderungen an ein Netzwerk

An ein modernes Telekommunikations-Netz werden folgende Anforderungen gestellt:

- hohe Datenübertragungsrate bei geringem Verbindungsaufwand (kurze Leitungswege, schnelle Leitungsschaltung)
- ausgebaute Zugriffskontrollen und -beschränkungen
- geringe Kosten für Installation und Betrieb mit hoher Ausfallsicherheit
- hohes Mass an Kompatibilität mit verschiedensten Rechnerarchitekturen und Betriebssystemen

³ «tele» bedeutet «fern»



1.4 LAN Local Area Network

LAN sind lokale, meist auf ein Gebäude begrenzte PC-Netzwerke (nicht über öffentliches Netz). Sie erstrecken sich über einige Meter bis etwa 10 Kilometer. Sie verbinden Computer und Peripheriegeräte innerhalb einer Unternehmung so, dass jede Person an eine andere Daten senden kann. Als Übertragungsmedium werden keine öffentlichen Leitungen, sondern Übertragungskabel mit hoher Leistung (Koaxialkabel, Glasfaserkabel etc.) verwendet. Ein LAN bietet folgende Vorteile:

■ **Schnelle (zeitunabhängige) Kommunikation:** Ein Computernetzwerk kann zur Übermittlung von Nachrichten genutzt werden und stellt damit ein Kommunikationsmittel dar. Nachrichten an die Mitarbeitenden werden als Elektronische Post (E-Mail) verschickt. Auch wenn der Adressat zum betreffenden Zeitpunkt nicht an seinem Computer arbeitet, geht die Nachricht nicht verloren. Sie wird gespeichert und der Empfänger erhält die Nachricht, sobald er seinen Computer einschaltet und sich im Netzwerk anmeldet.

■ **Gemeinsame Nutzung des Datenbestandes:** Daten, die von mehreren Personen genutzt werden, sind in einem Netzwerk nur an einem Ort gespeichert. Alle Mitarbeitenden haben von ihrem Arbeitsplatz aus über das Netzwerk Zugriff auf die aktuellen Daten. Irrtümer, die durch mehrfach vorhandene, uneinheitliche Datenbestände (Redundanzen) auf einzelnen Computern verursacht werden, kommen nicht mehr vor (z. B. zwei verschiedene Adressen des gleichen Kunden).

■ **Gemeinsame Nutzung der Betriebsmittel:** Teure Geräte, wie z. B. Farb-Laser können von allen Mitarbeitenden direkt über das Netzwerk genutzt werden. Nicht jeder, der von Zeit zu Zeit Dokumente ausdrucken muss, benötigt einen eigenen Drucker an seinem Arbeitsplatz. Das reduziert die Kosten für Investitionen erheblich.

■ **Gemeinsame Nutzung der Software:** Anwendungsprogramme werden auf dem Netzwerkserver installiert und können dann von mehreren Arbeitsstationen aus aufgerufen werden (Software on Demand). Das Programm wird beim Aufrufen über das Netzwerk in den Arbeitsspeicher der Arbeitsstation geladen. Damit lassen sich grosse Festplatten bei den Arbeitsstationen vermeiden (z. B. Windows SharePoint-Services).

INFO Zusatzwissen

Weitere Netzwerkstandards

WAN (Wide Area Networks) sind überregionale oder sogar internationale Netzwerke. Solche grossen Netze der Datenfernübertragung (DfÜ) wurden bisher entweder von staatlichen/öffentlichen Stellen (Swisscom, SBB, Militär) oder von privaten Unternehmen (Grossbanken, Versicherungsgesellschaften, Handel) betrieben. Die Datenfernübertragungsnetze waren ursprünglich vor allem für die Übertragung von Sprache (analoge Signale wie z. B. Telefon) ausgelegt worden. Um die digitalen Signale der Computer über das Telefonnetz übertragen zu können, müssen spezielle Geräte (Modems) eingesetzt werden. Die Übertragungsraten bewegen sich zwischen 10 kbps bis 2 mbps.

MAN (Metropolitan Area Networks) stellen eine Sonderform der Datenfernübertragungsnetze dar. Sie sind meistens auf das Gebiet einer Stadt, eines grösseren Firmengeländes oder einer Universität (USA) beschränkt. Die Übertragungsraten bewegen sich um 100 mbps und höher.

GAN (Global Area Networks) gehören ebenfalls zu den Datenfernübertragungsnetzen. Es handelt sich dabei um weltumspannende Netze. Auf diesen Netzen werden die Daten in Paketform von Knoten zu Knoten (in der Regel über Satellitenverbindungen) bis zum Adressaten geschickt. Es handelt sich heute eigentlich um das Internet. Die Übertragungsraten erreichen 2 mbps.

1.4.1 Netzwerk-Konzepte

Peer-to-Peer-Netze

Der Zugriff auf Daten anderer Mitarbeitenden – und damit die Forderung nach gemeinsamer Nutzung vorhandener Ressourcen (Prozessorleistung, Kommunikations- und Speichermöglichkeiten, Datenbestände etc.), wurde in Unternehmungen immer wichtiger. So entstand das Peer-to-Peer-Netz.

Im einfachsten Fall ist es ein Kabel, an dem die PCs angehängt sind. Es steht nun jedem PC frei, eigene Ressourcen für andere PCs zur Verfügung zu stellen. Alle Netz-Teilnehmer sind gleichberechtigt, d. h. aber auch, der Schnellere kommt zuerst. Netze solcher Art sind oft «natürlich» gewachsen, damit waren sie meist auch nicht strukturiert. Sie führen früher oder später zu erheblichen Problemen (Geschwindigkeitsverlust, unüberblickbares Chaos).

Lösung für dieses Problem ist einerseits eine völlig neue Planung der Netzwerkstruktur (damit verbunden meist erheblich Geldmittel) oder das Outsourcing⁴ der gesamten Informatikarbeiten.

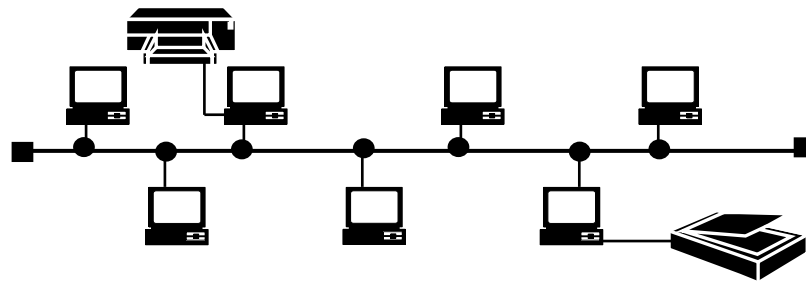


Abbildung 10: Peer-to-Peer-Netzwerk, mit freigegebenem Drucker und Scanner

Das Peer-to-Peer-Netz hatte einen Haken, dann nämlich, wenn mehrere Leute in einem Betrieb auf die gleichen Daten zugreifen müssen und gleichzeitig mit den Daten arbeiten wollen. Der erste Mitarbeiter kann die Daten holen und verändern, während die andern Mitarbeiter warten müssen, bis der erste Mitarbeiter mit der Bearbeitung fertig ist, sonst stehen ihnen die neusten Informationen nicht zur Verfügung.

Client-Server-Netze

Wie der Name schon andeutet, besteht dieses Konzept aus einem oder mehreren Servern und einer Anzahl Clients (Arbeitsstationen).

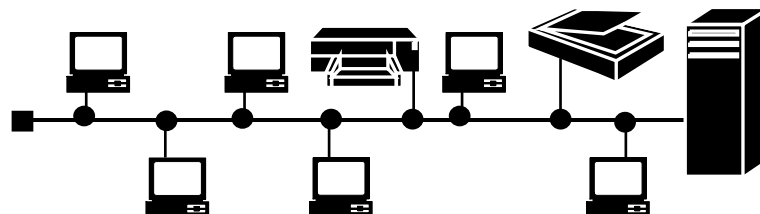


Abbildung 11: Client-Server-Netzwerk, mit Netzwerkdrucker und Netz-Scanner

⁴ Einzelne Aufgaben werden ausgelagert, d. h. von einer anderen Unternehmung übernommen, die das z. B. professioneller machen können – Kosten senken (es braucht z. B. keine Informatik-Supporter mehr).



Der zentrale Server besitzt ein Netzwerk-Betriebssystem (Server-Betriebssystem z. B. Novell NetWare, WindowsNT, Windows 2003 Server), das im Vergleich zu den Arbeitsstationen (Clients) eine erhöhte Leistung aufweist⁵.

Die Arbeitsstationen benötigen ein Client-Betriebssystem⁶. Die zentralen Server stellen den Arbeitsstationen Dienste (z. B. Druckdienste: Ausdrucken über das Netz) zur Verfügung. Sie steuern z. B. die zentrale Administration aller Benutzenden und die Datensicherung.

1.4.2 Komponenten eines LANs

■ **LAN-Adapter-Karte:** Damit ein PC überhaupt netzwerkfähig ist, braucht er eine Netzwerkkarte (auch LAN-Adapter genannt). Es handelt sich dabei um eine Erweiterungskarte, die den Übergang zwischen dem PC und dem Kabel verwaltet. Sie wird in einen Erweiterungs-Slot der Zentraleinheit gesteckt. Die Netzwerkkarte nimmt die Daten aus dem Netzkabel entgegen, wandelt sie um und leitet sie an den Arbeitsspeicher und das Steuerwerk des Computers weiter. Umgekehrt nimmt die Karte Daten, die versendet werden müssen, aus dem Arbeitsspeicher entgegen und leitet sie nach einer Umwandlung auf das Netzkabel.

■ **Netzwerkbetriebssystem:** Ein Netzwerkbetriebssystem (Novell NetWare, Windows NT, Windows XP/Vista, Unix, OS/2, etc.) besteht aus mehreren Programmen, die auf den vernetzten Computern laufen.

Auf jedem Computer, der sich im Netzwerk befindet, läuft im Hintergrund die Client-Software. Sie verwaltet die Anforderungen der Anwenderinnen und Anwender (z. B. Öffnen einer Datei auf dem Server) und gibt diese Informationen an die Netzwerkkarte weiter. Ausserdem nimmt sie alle ankommenden Daten entgegen und stellt sie den Anwender/-innen zur Verfügung.

Der andere Teil der Netzwerksoftware (Server-Software) läuft auf dem Server. Das Programm verwaltet alle ankommenden Anforderungen, erledigt diese Arbeiten und gibt entsprechende Rückmeldungen an den Absender der Anforderung (Client).

■ **Verkabelung:** Es besteht die Wahl zwischen verschiedenen Transportmedien⁷ (Kabel), welche sich unterscheiden in Übertragungsgeschwindigkeit, Sicherheit, Maximallänge und Reichweite (ohne Zwischenschaltung eines Verstärkers) sowie Kosten pro Laufmeter.

■ **Benutzerkonto:** Damit Mitarbeitende im Netz arbeiten und die Ressourcen des Netzwerks nutzen können, müssen sie sich im Netzwerk anmelden. Dafür ist für sie ein Benutzerkonto im Netzwerk angelegt. Zum Benutzerkonto gehören der Benutzername und ein Passwort.

Mehrere Mitarbeitende, die gleiche oder ähnliche Arbeiten im Unternehmen ausführen oder die zu derselben Abteilung gehören, werden in Benutzergruppen zusammengefasst. Anhand von Benutzergruppen legt der Netzwerkadministrator fest, welche MitarbeiterInnen welche Geräte und Daten bei ihrer Arbeit verwenden dürfen.

⁵ Das ist z. B. eine Festplatte mit viel Kapazität (Datenserver), ein Verwaltungssystem für alle Arbeitsstationen, Drucker etc.

⁶ Ab Windows 98 ist jedes Betriebssystem Client-fähig.

⁷ In LANs werden heute vor allem **Unshielded- und Shielded-Twisted-Pair-Kabel (UTP, STP)**, d. h. abgeschirmte oder nicht abgeschirmte paarweise verdrehte Kabel sowie **Koaxialkabel** und immer öfter **Glasfaserkabel** (so genannte LWL = Lichtwellenleiter) verwendet.



1.4.3 Netz-Topologien

Von Netzwerk-Topologien spricht man, wenn man über das «Wie» der Verdrahtung von den verschiedenen Netzteilnehmern betrachtet, sodass von jedem Teilnehmer aus ein beliebiger anderer Punkt erreicht werden kann.

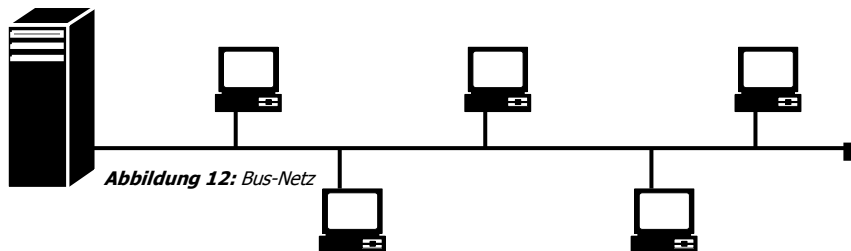
Die Planung der Netzwerk-Topologie (auf LAN beschränkt) ist eine wichtige Grundlage bei der Gestaltung von (lokalen) Netzen. Die gewählte Topologie wirkt sich auf die Leistung der einzelnen Netzknoten, die Ausfallsicherheit und die Verkabelungskosten, inklusive der Kosten für die Netzwerkelemente (Switch, Kabel, Stecker etc.) aus.

Es gibt sie in dieser reinen Form, wie sie nachfolgend beschrieben werden, nicht, es sind meistens Kombinationen davon.

Bus-Netz

Beim Bus-Netz verbindet ein einziges Kabel alle Geräte. Es ist eine Sonderform der Vernetzung und gleichzeitig in der Praxis sehr häufig. Alle Geräte sind mit einer kurzen Leitung (RJ45-Stecker) an einem zentralen Bus angeschlossen. Dieser erledigt die ganze Steuerung und Übermittlung von Daten. Der Ausfall einer Station hat keine Auswirkung auf das Gesamtnetz.

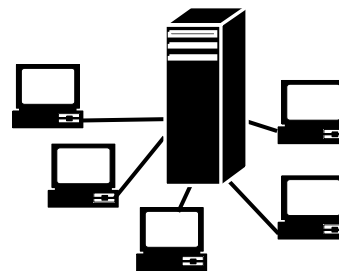
Bekannte Bus-Netze: SCSI-Bus, USB-Bus und Ethernet



Sternnetz

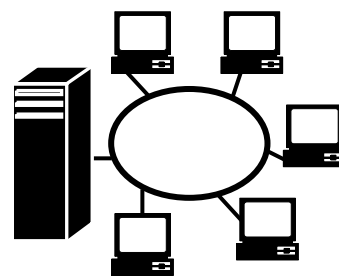
Beim Sternnetz gibt es einen zentralen Knoten, von dem aus zu jedem Punkt im Netz eine Leitung geht. Die Leistungsfähigkeit dieses Netzes wird in erster Linie durch den zentralen Knoten (Netz-Server) bestimmt.

Bekannte Sternnetze: Grossrechnersysteme, an die zahlreiche «dumme» Terminals angeschlossen sind.



Ring-Netz

Beim Ringnetz sind alle Arbeitsstationen mit je zwei Nachbarn verbunden. Die Daten wandern über die einzelnen Stationen, bis eine Station erkennt, dass die Nachricht für sie bestimmt ist und sie aus dem Ring nimmt. Das Ringnetz hat keinen zentralen Knoten, sondern jede Station ist über einen eigenen Knoten mit seinem Vorgänger und seinem Nachfolger verbunden, bis sich der Kreis schliesst.



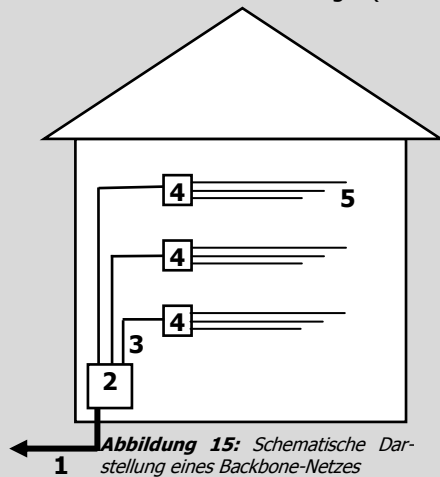
Für mehr Ausfallsicherheit (beim Leitungsunterbruch ist das ganze Netz betroffen) werden Ringnetze oft doppelt ausgelegt (Doppel-Ring). Als Vorteil für diese Netzwerktopologie lassen sich die hohe Datenübertragungsrate sowie die relativ hohe Sicherheit nennen, da jeder Knoten am Datentransfer beteiligt ist. Dagegen sprechen die hohen Investitionen beim Einrichten des Netzes durch teure Verkabelungen und hohe Installationsleistungen.

Bekannte Ringnetze sind Token-Ring oder Doppel-Tokenring von IBM.

INFO Zusatzwissen

Backbone-Netz

Ein Backbone-Netz (Backbone = Rückgrat) ist keine eigentlich Netzwerktopologie, sondern es ist eine Verbindung einzelner homogener (geschlossener) Netze über ein weiteres besonders Hochgeschwindigkeitsnetz. Es besteht meistens aus Glasfaserkabeln mit ATM-Technologie (siehe «Protokolle»).



In Neubauten oder bei Renovationen bestehender Bauten werden heute oft Backbone-Konzepte realisiert. Dabei werden verschiedene Kabeltypen und Netzwerktopologien vermischt. Die Basisverkabelung (1, Rückgrat) verbindet die Gebäude auf einem Areal. Sie können dann über einen zentralen Punkt (Knoten) versorgt werden. Die Verkabelung (3) innerhalb eines Gebäudes erfolgt über den Hauptverteiler (2) und die Stockwerk-Verteiler (4), die für verschiedene Netzwerktechnologien einsetzbar sind. Die Verkabelung (5) der einzelnen Arbeitsplätze erfolgt über den Stockwerk-Verteiler (4).

Transferrate Bandbreite

bps (Bit per Second) ist das Mass für die Datenübertragungsrate (= Datendurchsatzrate, Transferrate, veraltet: Baud) vor einer (eventuellen) Kompression angegeben; der Transport durch die Datenleitung ist niedriger (Signalrate/Nutzdaten).

Die Bandbreite eines Signals ist der Bereich von der tiefsten bis zur höchsten Frequenz, die in diesem Signal vorkommt. Die menschliche Stimme hat eine untere Grenzfrequenz von 100 Hz und eine obere von 10'000 Hz, die Bandbreite beträgt somit 9900 Hz. In der Telefonie werden Signale im Bereich von 300–3'400 Hz übertragen, was einer Bandbreite von ca. 3 kHz entspricht. Diese Bandbreite genügt, um die menschliche Stimme erkennbar und verständlich zu übertragen. Beim Kabel-TV-Netz wird das gesamte Frequenzband von etwa 47–860 MHz in verschiedene Kanäle unterteilt (Hochfrequenzband, Breitband).

}

