

Informatik/EDV

Grundlagen von Hard- und Software

© H. Wunsch 08/2004

Der Begriff „Daten“

- *EDV, Elektronische Datenverarbeitung.*
- Daten: Plural des Wortes Datum.
- Das Wort *Datum* charakterisiert eine Zeitangabe oder einen Zeitpunkt.
- Im Sinne der Datenverarbeitung gilt:
Daten sind Informationen über Personen, Sachen und Sachverhalte.
- Daten sind Tatsachen, Angaben, Zahlen, Werte oder Unterlagen.
- Der Oberbegriff ist das Wort *Information*.

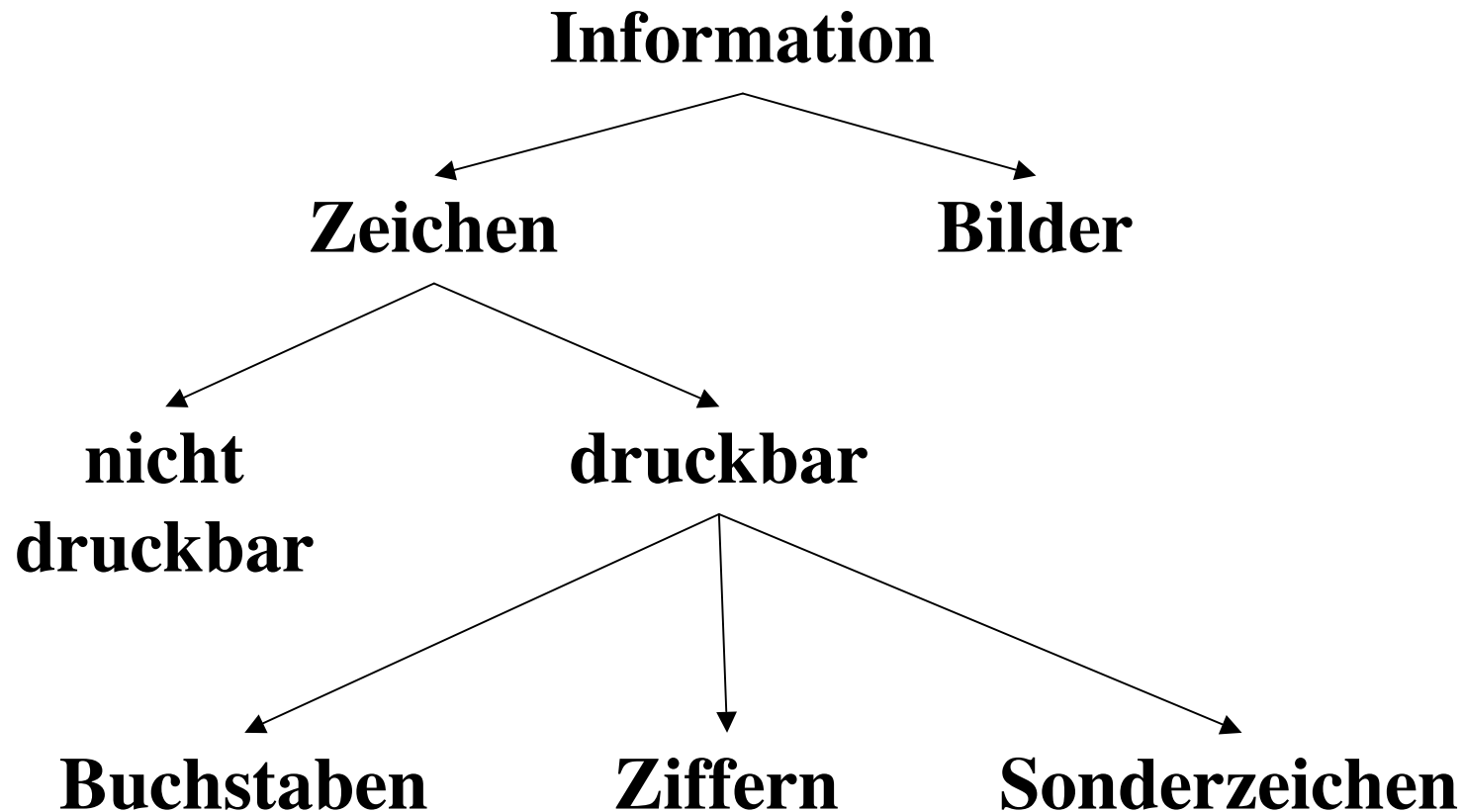
Stufen der Datenverarbeitung

- **Manuell**, d. h. handschriftlich
- **Maschinell**, d. h. mit Hilfe eines Taschenrechners oder einer Rechenmaschine
- **Automatisiert**, also mit Hilfe eines Computers und eines Programmes

Darstellung von Informationen

- Grundsätzliche Möglichkeiten: *Zeichen* oder *Bilder*.
- **DV**: Alle Informationen werden mit **Zeichen** dargestellt.
- Unterscheidung in *druckbare* und *nichtdruckbare Zeichen*.
- Nichtdruckbare Zeichen sind wichtig für die Steuerung von angeschlossenen Geräten (z. B. Drucker).
- Druckbare Zeichen unterteilt man in *Ziffern* (0–9), *Buchstaben* (a–z, A–Z) und *Sonderzeichen* (!;?;/;*,\$, landesspezifische Sonderzeichen wie ä, ö, ü, ß usw.).

Aufgliederung von Information



Zeichensätze

- Der Zeichenvorrat eines Rechnersystems ist mit ASCII-Zeichensätzen bestückt (ASCII: American Standard Code for Information Interchange).
- ASCII-Zeichensätze besitzen 256 Zeichen (sog. 8 bit-Code).
- Nur die ersten 128 Zeichen international standardisiert.
- Die nächsten 128 Zeichen sind nicht mehr standardisiert und werden von unterschiedlichen Betriebssystemen unterschiedlich belegt.
- Aus dem Zeichenvorrat werden die Informationen zusammengesetzt. Erst man spricht dann von Daten.

Wie arbeitet ein Rechner?

- Computer verstehen nur Strom aus (0) und Strom ein (1),
- dies sind die Binärziffern im Dualsystem (Binary Digits, also Bits).
- Dezimalsystem muss also in Dualsystem konvertiert werden.

Dezimalsystem und Stellenwerte

Tausender	Hunderter	Zehner	Einer
10^3	10^2	10^1	10^0
3	0	2	3
$3 \cdot 10^3$	$0 \cdot 10^2$	$2 \cdot 10^1$	$3 \cdot 10^0$
3000 +	0 +	20 +	3

Also 3023 im Dezimalsystem oder 3023_d

Dualsystem und Stellenwerte

2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
256	128	64	32	16	8	4	2	1
					1	0	1	1
					8 +	0 +	2 +	1

1011_b besitzt also den Wert 11 im Dezimalsystem oder:

$$1011_b = 11_d$$

Beispiele für Umrechnungen

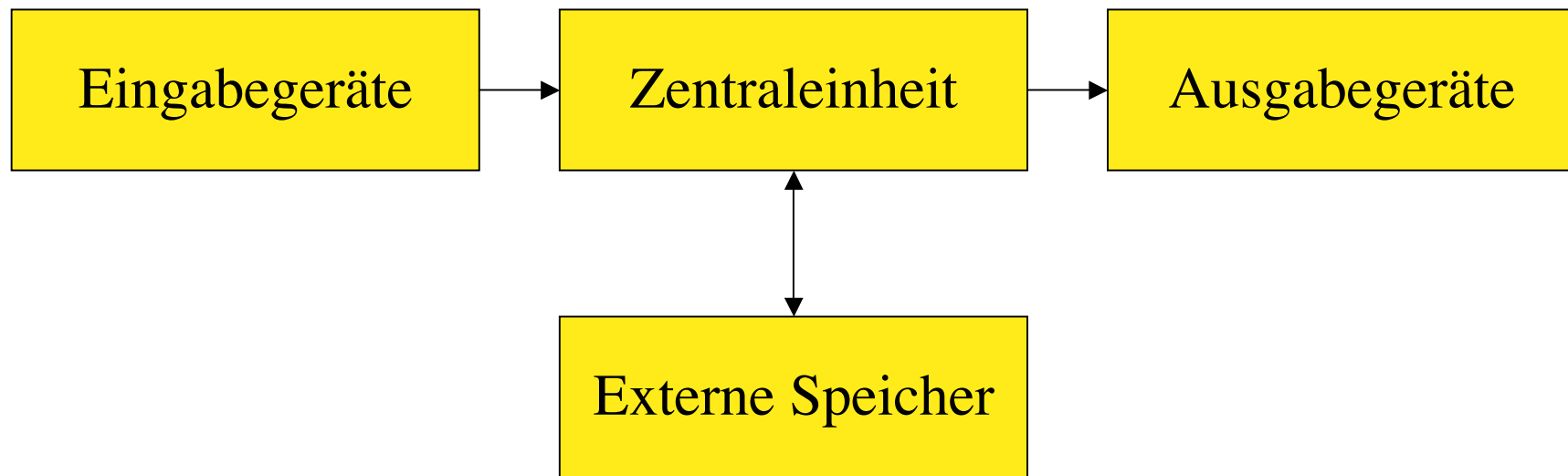
- $25_d =$
 $16 + 8 + 0 + 0 + 1 = 11001_b$
- $500_d =$
 $256 + 128 + 64 + 32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 0 =$
 111110100_b
- $111001_b = 2^5 + 2^4 + 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 20 =$
 $32 + 16 + 8 + 0 + 0 + 1 = 57_d$

Bit und Byte

- Byte ist synonym für „by eight“.
- 1 Byte = 8 Bit
- 1 KByte = 1024 Byte
- 1 MByte = 1024 KByte
- 1 GByte = 1024 MByte

Allgemeinster Aufbau eines Rechnersystems

Ein Rechnersystem wird aus verschiedenen Komponenten aufgebaut, die sich in vier Gruppen einteilen lassen:



Vergleich Mensch–Rechner

- Eingabegeräte – Auge
- Zentraleinheit – Gehirn
- Ausgabegeräte – Hände
- Externe Speicher – Papier

Eingabegeräte

- Tastatur
- Maus, Trackball, Touchpad
- Scanner, Digitalkamera
- CD-ROM, DVD-Rom
- Joystick, Joypad, Lenkrad
- Magnet- und Chipkartenleser am Geldautomaten oder bei der Warenerfassung
- Mikrophon
- Digitalisierbrett

Ausgabegeräte

- Bildschirm
- alle Arten von Druckern (Tintenstrahl- Laser-, Nadel- oder Thermodrucker, auch Laserbelichter in Druckereien)
- optische Laufwerke (CD- und DVD-Brenner)
- Plotter (Zeichengeräte, x-y-Schreiber)
- Lautsprecher

Externe Speichergeräte

- Festplattenlaufwerk
- Diskettenlaufwerk, USB-Memorystick
- Wechsellplattenlaufwerke (auch ZIP- oder JAZ-Laufwerke)
- CD-Laufwerke mit wieder beschreibbaren CD's
- magneto-optische Laufwerke
- Magnetbandstation, Kassettenlaufwerk

Das Modem

- Es dient zum Empfang von Daten, die über Telefonleitungen oder Funk von anderen Rechnern kommen und
- zur Datenübertragung an andere Rechner.
- Es ist also weder Eingabe- noch Ausgabegerät und stellt somit einen „Zwitter“ dar.

Der Bus

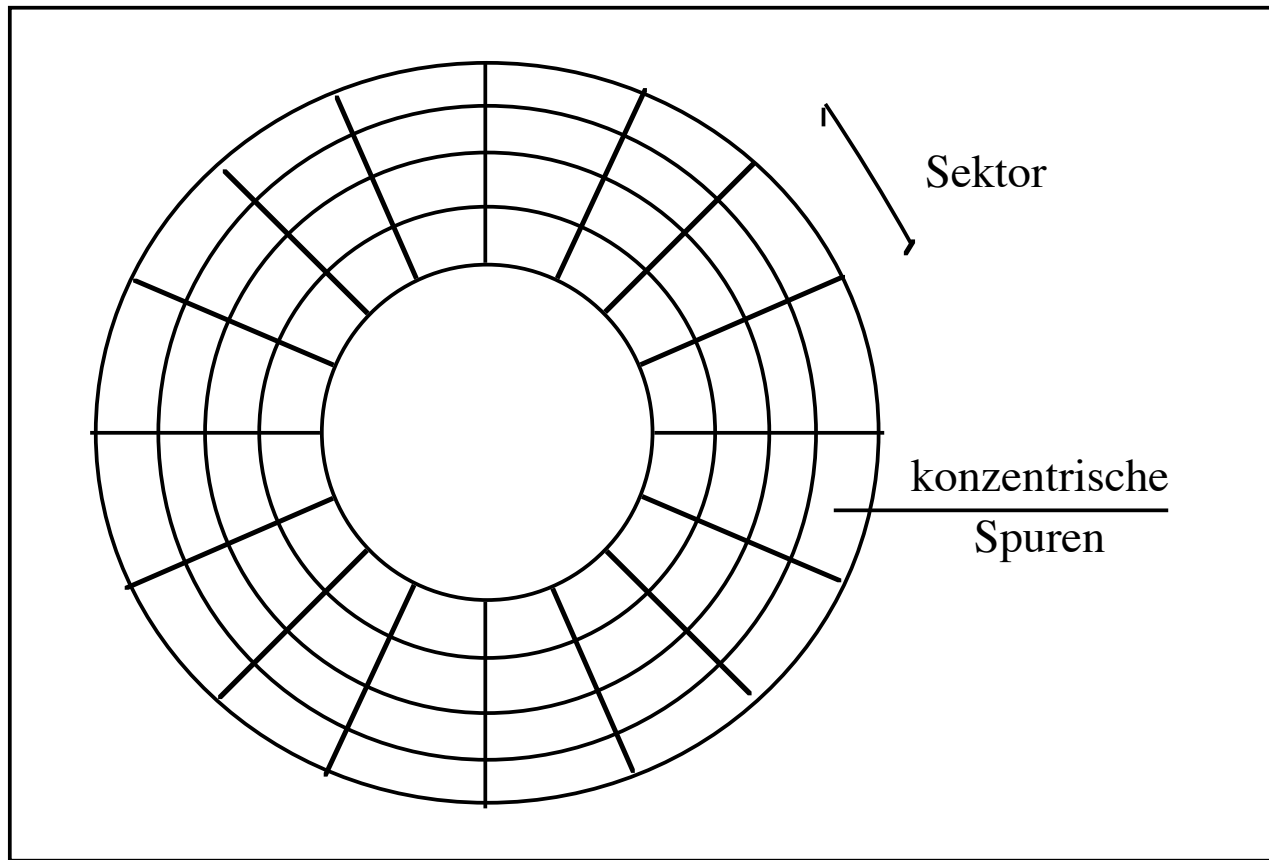
- Notwendig für Datenaustausch der einzelnen Hardwarekomponenten.
- Datenbus transportiert Informationen,
- Adressbus übermittelt Speicheradressen.
- Steuerbus leitet spezielle Signale weiter.
- Beispiele: PCI (Peripheral Component Interface) oder USB (Universal Serial Bus)

Aufbau einer Speicherplatte

Eine Fest- oder Wechselplatte wie eine Diskette besteht

- aus einem Trägermaterial,
- überzogen mit einer magnetisierbaren Schicht.
- Diese Schicht kann nicht sofort zur Speicherung von Daten benutzt werden, sie muß *formatiert* werden.
- Das ist eine Einteilung in konzentrische *Spuren*, die ihrerseits in *Sektoren* unterteilt werden.

Prinzipielle Einteilung einer Platte



Inhaltsverzeichnisse

- Grund der Einteilung in Spuren und Sektoren:
- Abspeicherung der Daten so, dass sie problemlos durch das Betriebssystem zu finden sind.
- Bestimmter Sektor enthält ein **Inhaltsverzeichnis** (FAT, File Allocation Table).
- Vermerk von **Name, Speicherort, Größe** und weiteren Informationen von Dateien.
- OS kann dann Informationen zum **Speicherort** einer Datei **anzeigen** und eine **Datei lokalisieren**.

Speichern und Lesen

- Beim Speichern wird die Platte am festgelegten Speicherort (Sektor) in einem bestimmten Muster (entsprechend den Daten) magnetisiert oder nicht magnetisiert.
- Beim Lesen wird dieses Muster erkannt und die gespeicherten Informationen werden als Zeichen oder Grafik auf dem Bildschirm dargestellt.

Vorsichtsmaßnahmen

- Disketten von starken Magnet- und Hitzequellen fernhalten.
- Während des Rechnerbetriebs nicht am Rechner rütteln.
- Beim Auftreffen der Schreib-Lese-Köpfe auf die Platte wird u. U. die magnetisierbare Schicht abgehobelt,
sog. Head-Crash bzw. spanabhebende DV.
- Somit sind Daten nicht mehr lesbar.

Allgemeiner Aufbau der Zentraleinheit (I)

- *CPU* (central processing unit), Mikroprozessor. Für die eigentliche Verarbeitung der Daten zuständig.
- Unterstützung der CPU durch eine FPU (floating point unit) oder Grafikkarte bei rechen-intensiven Anwendungen (z. B. CAD oder Bildverarbeitung) zur Beschleunigung der Berechnungen.
- Die CPU wird durch einen externen Taktgeber gesteuert.

Allgemeiner Aufbau der Zentraleinheit (II)

- **ROM** (read only memory, Festwertspeicher).
- Nichtflüchtige Daten.
- Können durch Benutzer nicht verändert werden.
- Für den Start des Rechnersystems wichtig.
- Besonders wichtig: Das **BIOS** (basic input output system), es sucht beim Start die vorhandenen Laufwerke nach dem Betriebssystem ab.

Allgemeiner Aufbau der Zentraleinheit (III)

- **RAM** (random access memory, Schreib-Lese-Speicher)
- Wahlfreier Zugriff auf die dortigen Daten.
- Nach dem Start des Rechners mit Teilen des OS.
- Nach Programmstart werden die für die Arbeit benötigten Teile die dazugehörige Dateien im RAM gespeichert.
- Achtung: Flüchtiger Speicher.

Prozessorstrategien (I)

- CISC-Prozessoren (complete instruction set computer)
- Befehlsvorrat mit relativ selten genutzten Befehlen.
- Ein Befehl benötigt zur Ausführung jeweils drei Taktzyklen.
- Ca. 30 % dieser Befehle werden häufig genutzt.

Prozessorstrategien (II)

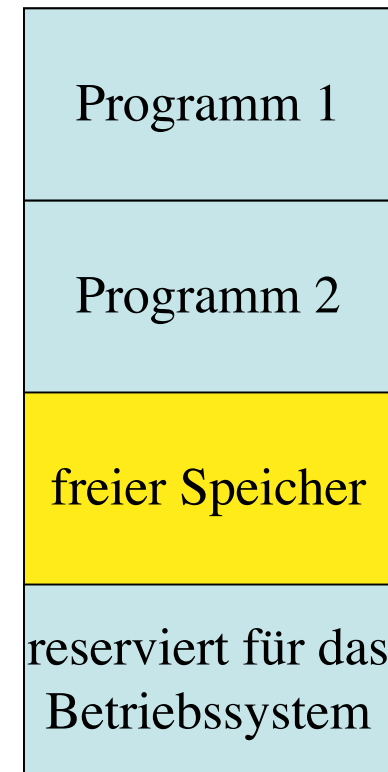
- RISC-Philosophie (reduced instruction set computer)
- Deutlich geringerer Befehlsvorrat.
- Ein Befehl wird innerhalb eines Arbeitstaktes abgearbeitet.
- Höhere Verarbeitungsgeschwindigkeit, der Code wird deutlich länger, da entfallene Befehle umschrieben werden müssen.
- Insgesamt bessere Performance.

Speicherorte

Das Betriebssystem wird beim Start im unteren Speicherbereich angesiedelt.

Ein Programm und seine Dateien werden in den oberen Speicherbereich geladen.

Ein weiteres Programm wird unterhalb des zuerst gestarteten Programms geladen.



Speicherfragmentierung

P1 wird beendet, der Speicherplatz wird freigegeben.

P3 wird gestartet, es ist aber etwas größer als das alte P1, also braucht es Speicher unterhalb von P2

Wird P2 beendet und ein größeres P4 aufgerufen, ergibt sich folgende Situation:

Benötigt P3a einen Programmteil von P3b, muss erst der Prozessor erfahren wo dieses steht, also leidet die Performance des Programms.



Hard- und Software

- Der Begriff *Hardware* steht für die physikalische Realisierung des Computers.
- *Software* meint die Programme, ohne die eine sinnvolle Nutzung des Rechners nicht möglich ist.
- *Treiber* realisieren das Zusammenspiel von weiteren Hardwarekomponenten mit dem Betriebssystem und anderen Programmen.

Das Betriebssystem (I)

- Beim Start wird das Gesamtsystem in fest definierten Anfangszustand versetzt. Dabei wird
- der Arbeitsspeicher in den Grundzustand gebracht,
- ein Selbsttest wird durchgeführt,
- die Schnittstellen zu den Ein- und Ausgabe-geräten werden überprüft, angeschlossene und eingeschaltete Geräte werden dem System zur Verfügung gestellt.

Das Betriebssystem (II)

- Die Schnittstelle zwischen dem Rechner und dem Benutzer (das sog. man-machine-interface) wird immer wieder neu aufgebaut,
- die Befehle des Benutzers werden übernommen, interpretiert und wenn möglich ausgeführt.
- Es wird durch Fehlerkorrektur dafür gesorgt, daß die Betriebsbereitschaft des Rechnersystems nach Möglichkeit aufrecht erhalten wird.

Das Betriebssystem (III)

- **Dateiverwaltung** wie
 1. Anzeigen von Dateien,
 2. Speichern von Dateien auf einem externen Speicher,
 3. Laden von Dateien aus einem externen Speicher,
 4. Löschen von Dateien aus einem externen Speicher etc.,
 5. Kopieren von Dateien
- Bereitstellen von **Hilfsprogrammen** zum **Suchen** von Dateien und Anzeigen ihres Speicherortes; Formatierung von Disketten

Das Betriebssystem (IV)

- **Einstellung der Schnittstelle** zwischen Mensch und Rechner,
 1. Aussehen des Desktops und Bildschirmschoners,
 2. Lautstärke am eingebauten Lautsprecher,
 3. das Stellen der rechnereigenen Uhr,
 4. Kontrolle der Mausbewegung usw.

Das Betriebssystem (V)

- Steuerung von Ein- und Ausgabe:
 1. Der Datenaustausch zwischen CPU und Peripherie wird veranlaßt und überwacht.
 2. Hierbei werden Fehlermeldungen verarbeitet und u. U. dem Benutzer angezeigt, sofern das System den Fehler nicht selbst korrigieren kann.

Das Betriebssystem (VI)

- **Verwaltung des Arbeitsspeichers:**
 1. Programmen und dazugehörigen Dateien werden Speicherbereiche zugewiesen,
 2. nicht mehr benötigte Daten und Programmteile werden gelöscht und durch neue von externen Speichern ersetzt.
- Die **Verwaltung des Betriebssystems** selbst wird in einem dafür bereitgestellten Speicherbereich durchgeführt.

Das Betriebssystem (VII)

- *Speicherverwaltung*: Kontrolle des verfügbaren Speichers und Zuteilung von Speicherkapazität an ein Benutzerprogramm.
- Organisation der unterschiedlichen Speichermedien, diese werden unterschiedlich schnell angesprochen :
 1. Primärspeicher (Pufferspeicher in der CPU)
 2. Sekundärspeicher (Hauptspeicher, RAM)
 3. Tertiärspeicher (Magnetband, Magnetplatte, Diskette, USB-Speicher)

Der Algorithmusbegriff (I)

- Definition:
Ein Algorithmus ist eine vorgeschriebene Menge von Regeln oder Verfahren zur Lösung einer Klasse von Problemen in einer endlichen Anzahl von Schritten.
- Er ist also eine *Problemlösungsstrategie*.
- Es gibt Alltagsalgorithmen, z. B. für das Backen einer Pizza. Das Rezept beschreibt alle Schritte, man erhält hoffentlich eine genießbare Pizza.

Der Algorithmusbegriff (II)

- Es gibt nicht immer Lösungen, z. B. das Heilen von Liebesschmerz.
- Ein eigentlich lösbares Problem kann man auch so formulieren, dass eine Lösung unmöglich wird:
- Solange der Stuhl wackelt, säge ein Stück vom längsten Stuhlbein ab.

EVA-Prinzip der DV

Zwischen der Eingabe (Startaussage) und der Ausgabe (Endaussage) befindet sich der eigentliche Algorithmus mit allen Anweisungen, die zum vernünftigen Arbeiten notwendig sind.

Startaussage - Algorithmus - Endaussage

Eingabe - Verarbeitung - Ausgabe

Netzwerke

- In einem Netzwerk können nicht nur Rechner miteinander in Verbindung treten, es können auch Peripheriegeräte wie Drucker angesprochen werden.
- Wichtig: Jeder Rechner bleibt für sich alleine betriebsfähig und als Einzelplatzsystem nutzbar.
- Unterscheidung in zwei generelle Strategien:
 1. LAN (local area network): lokale Netzwerke
 2. WAN (wide area network): weltweite Netzwerke

Lokale Netzwerke (I)

- Rechnerverbindungen über direkte Leitungen, kurze Verbindungswege.
- Absicht: Gemeinsamen Nutzung von Programmen, Daten und Peripheriegeräten.
- Während des Startes des PCs erfolgt das Login (die Anmeldung). Bei Ausfall der Kabel bleiben die Arbeitsplatzrechner einsatzfähig, auch wenn sie dann auf die Ressourcen anderer Rechner nicht zugreifen können.

Lokale Netzwerke (II)

- Werden Daten zentral gehalten, ist dafür ein leistungsfähiger Rechner, ein „File Server“, nötig.
- An den „Print Server“ sind alle Ausgabegeräte angeschlossen.
- Lokale Rechner „drucken“ auf diesen Server, sind nach kurzer Zeit wieder für andere Arbeiten frei.
- Druckaufträge werden in der Reihenfolge ihres Eintreffens abgearbeitet.

Globale Netzwerke

- Rechnerverbindungen über zu erstellende Leitungen und lange (globale) Verbindungswege.
- Notwendig: Verbindungs- und Knotenrechner
- Beispiel: Internet
- Dabei Zugang über Provider wie T-Online, Freenet und andere.

Mögliche Einteilung von Anwenderprogrammen (I)

- **Textverarbeitungsprogramme** incl. der Präsentationsprogramme für **DTP** (Desktop Publishing, also Seitengestaltungsprogramme)
- **Datenbanksysteme**
 - a. einfache Datenverwaltung,
 - b. relationale Systeme zur Verknüpfung unterschiedlicher Datenbasen (Tabellen)
- **Tabellenkalkulationen** (mit Geschäfts- oder wissenschaftlichen Grafik)

Mögliche Einteilung von Anwenderprogrammen (II)

- **Grafikprogramme**
 - a. **Malprogramme**, d. h. Pixelgrafik
 - b. **Zeichenprogramme**, objektorientiert, mit Übergang zu CAD-Programmen
 - c. **Bildverarbeitungsprogramme**, Verarbeitung digitaler Bildvorlagen
 - d. **OCR-Programme**, Optical Character Recognition, Schrifterkennungsprogramme

Mögliche Einteilung von Anwenderprogrammen (III)

- **Branchensoftware**, Beispiele:
Buchungsprogramme, Statistiksysteme, CAD-Systeme zum Konstruieren, Robotersteuerung in der Industrie (NC- bzw. CNC-Systeme), Lernprogramme, Systeme für die verschiedenen Arztpraxen
- **Musikprogramme**
- **Spielprogramme**
- **Programmiersprachen** zur Erstellung von Programmen, Anwenderprogramme können eigene Programmiersprachen besitzen.