

03-05-H  
-709.53

# Informatik für Nichtinformatiker (9)

Prof. Dr. Udo Frese  
Tobias Hammer

Schlaglicht: Geschichte der Informatik II  
vom ersten Computer bis heute

# Was bisher geschah

## Geschichte der Informatik bis kurz vor dem ersten Computer

- ▶ 25000 v. Chr. Bildung des Zahlbegriffs
- ▶ 3500 v. Chr. Additionssysteme für Zahlen
- ▶ 1100 v. Chr. Abakus
- ▶ 200 v. Chr. Stellenwertsysteme für Zahlen
- ▶ 1623 Schickards Rechenmaschine
- ▶ 1694 Leibniz Rechenmaschine
- ▶ 1842 Babagge: Analytische Maschine (Konzept)
- ▶ 1847 Babagge: Differenzmaschine
- ▶ 1888 Hollerithmaschine
- ▶ 1937 Turing: Theorie der Berechenbarkeit

# Der Computer

# Der Computer

- ▶ **Konrad Zuse (1910-1995, Berlin) baute den elektromechanischen Rechner Z3 (1941)**
  - ▶ Erster universeller Computer der Welt
  - ▶ binär, programmierbar
  - ▶ mit Trick Turing-mächtig (d.h. universell)
  - ▶ Binäres Zahlensystem (0 und 1)
  - ▶ Speicher, Recheneinheit
  - ▶ Elektromechanisch (Relais)
- ▶ **ENIAC (Eckert & Mauchly, USA, 1944)**
  - ▶ binär, programmierbar, Turing-mächtig
  - ▶ Elektronisch: Röhren statt Relais
- ▶ **"Die Gefahr, dass der Computer so wird wie der Mensch, ist nicht so groß wie die Gefahr, dass der Mensch so wird wie der Computer."**
  - Konrad Zuse,  
Hersfelder Zeitung Nr. 212, 12. September 2005



# Der Computer

## Binärsystem: Rechnen durch Logik

- ▶ Erfunden von G.W. Leibniz (1703)
- ▶ Stellenwert 2 (1, 2, 4, 8, 16, 32, ...)
- ▶ Ziffer 0 oder 1
- ▶ kleinstmögliche Anzahl Ziffern
- ▶ kleines  $1+1$  und kleines  $1*1$  extrem einfach
- ▶ Rechnen mit Zahlen
  - ▶ 0, 1, 2, 3, ....
  - ▶ plus (+), minus (-), mal (\*), geteilt (/)
- ▶ **Logik**
  - ▶ Wahr und Falsch
  - ▶ und ( $\wedge$ ), oder ( $\vee$ ), nicht ( $\neg$ )
- ▶ **Rechnen im Binärsystem durch Logik**
  - ▶ 0  $\rightarrow$  Falsch, 1  $\rightarrow$  Wahr



<b>+</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>*</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
0	00	01	0	0	0
1	01	10	1	0	1

# Der Computer

- ▶ Frage an das Auditorium: Formuliert das binäre kleine  $1*1$  mit Worten der Logik! („ $a*b$  ist eins, wenn ....“)

*	0	1
0	0	0
1	0	1

# Der Computer

- ▶ Frage an das Auditorium: Formuliert das binäre kleine  $1*1$  mit Worten der Logik! („ $a*b$  ist eins, wenn ....“)
- ▶  $a*b$  ist eins, wenn  $a$  eins ist und  $b$  eins ist.
- ▶  $a*b = a$  und  $b$
- ▶ Frage an das Auditorium: Formuliert das binäre kleine  $1+1$  mit Worten der Logik! („Die 2er Stelle (Übertrag) von  $a+b$  ist eins, wenn ... Die 1er Stelle (Ergebnis) von  $a+b$  ist eins, wenn....“)

+	0	1	*	0	1
0	00	01	0	0	0
1	01	10	1	0	1

# Der Computer

- ▶ Frage an das Auditorium: Formuliert das binäre kleine  $1*1$  mit Worten der Logik! („ $a*b$  ist eins, wenn ....“)
- ▶  $a*b$  ist eins, wenn  $a$  eins ist und  $b$  eins ist.
- ▶  $a*b = a$  und  $b$
- ▶ Frage an das Auditorium: Formuliert das binäre kleine  $1+1$  mit Worten der Logik! („Die 2er Stelle (Übertrag) von  $a+b$  ist eins, wenn ... Die 1er Stelle (Ergebnis) von  $a+b$  ist eins, wenn.... “)
- ▶ Die 2er Stelle (Übertrag) von  $a+b$  ist eins, wenn  $a$  eins ist und  $b$  eins ist.
- ▶ Die 1er Stelle (Ergebnis) von  $a+b$  ist eins, wenn  $a$  eins und  $b$  nicht eins oder  $b$  eins und  $a$  nicht eins ist.
- ▶ Die 1er Stelle (Ergebnis) von  $a+b$  ist eins, wenn  $a$  oder  $b$  aber nicht beide eins sind. (exklusives oder, xoder, engl. xor).
- ▶  $a+b = (a$  und  $b, a$  xoder  $b)$

+	0	1	*	0	1
0	00	01	0	0	0
1	01	10	1	0	1



# Der Computer

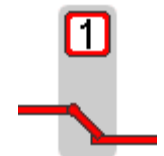
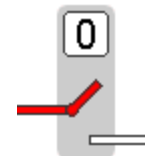
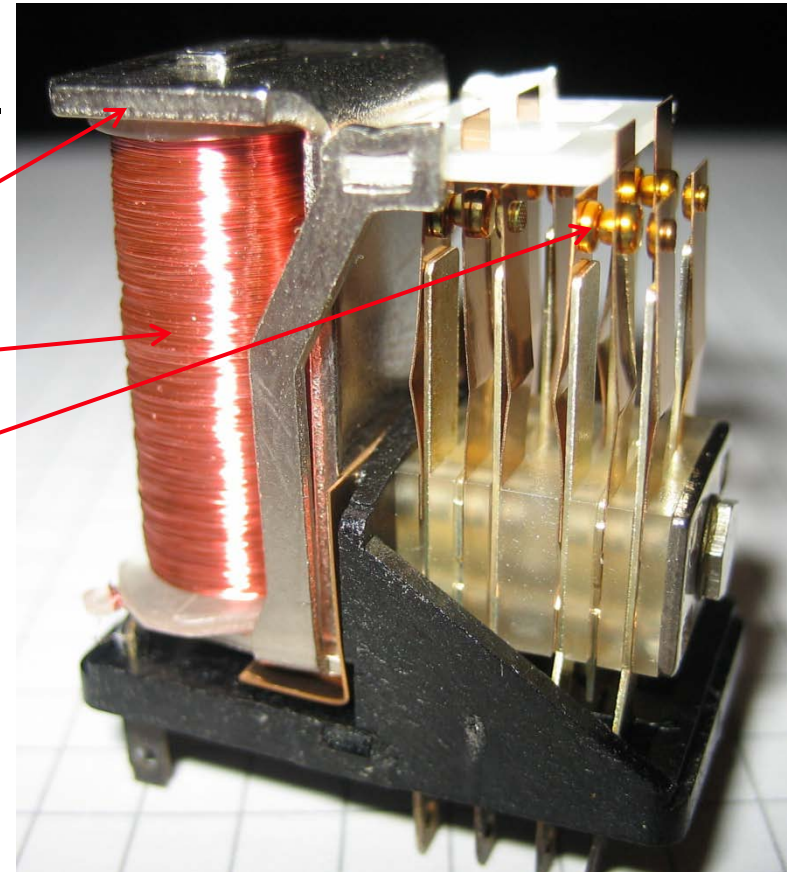
## Relais als Baustein logischer Schaltkreise

### ▶ Relais

- ▶ elektrisch betätigter Schalter
- ▶ entwickelt in der Fernmeldetechnik
- ▶ Steuerstrom fließt durch Magnetspule
- ▶ Magnet bewegt Anker
- ▶ Anker schaltet mehrere Kontakte

### ▶ Vorteile gegenüber Mechanik

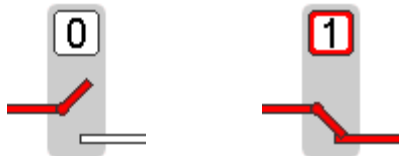
- ▶ Verstärkung (Faktor > 100) integriert
- ▶ Ergebnis mehrfach verwendbar
- ▶ Verknüpfung durch Verdrahtung (flexibel)
- ▶ „Und“, „Oder“, „Xoder“ durch zwei verschaltete Relais
- ▶ „Nicht“ integriert durch Wahl der Ruhelage



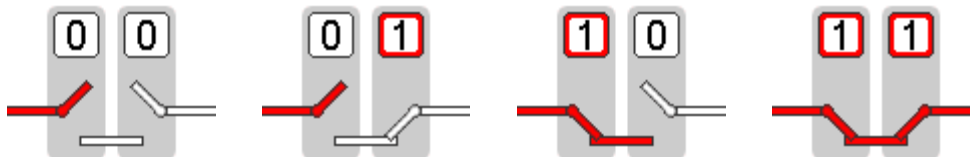
# Der Computer

## Relais als Baustein logischer Schaltkreise

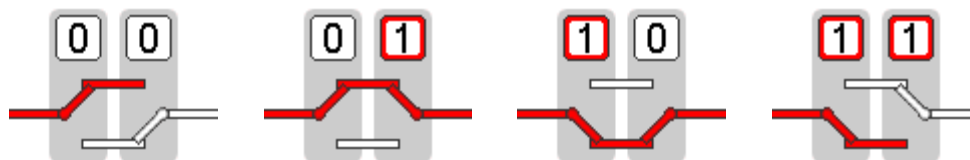
- ▶ Relais (grauer Kasten) durch Eingangssignal (0/1) geschaltet
- ▶ Ausgang: Strom (rot) oder kein Strom (weiss)
- ▶ Verstärker (Ruhelage oben) oder „Nicht“ (Ruhelage unten)



- ▶ „Und“ Verknüpfung (Ruhelage oben)



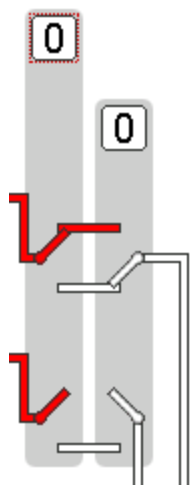
- ▶ „Exklusiv Oder“ Verknüpfung (rechtes Relais Ruhelage unten)



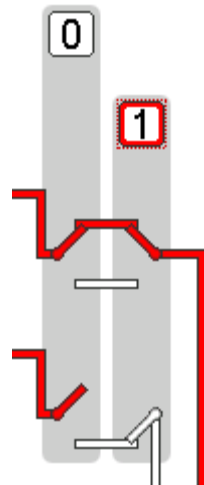
# Der Computer

## Ein 1bit Addierer aus zwei Relais

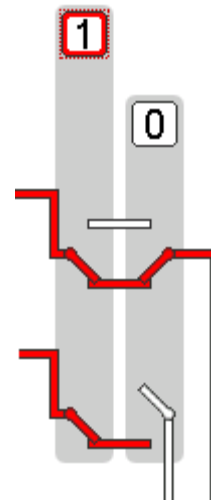
- ▶ Kombination aus „Und“ und „Xoder“
- ▶ Oben fließen Eingaben in die Relais
- ▶ Nach unten Übertrag und Ergebnis
- ▶ Von links fließt Strom hinein (rot)
- ▶ Linkes Relais Ruhelage oben, rechtes Relais Ruhelage unten



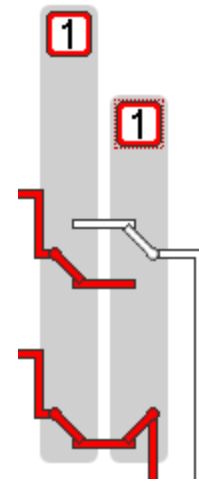
$$0+0=00$$



$$0+1=01$$



$$1+0=01$$



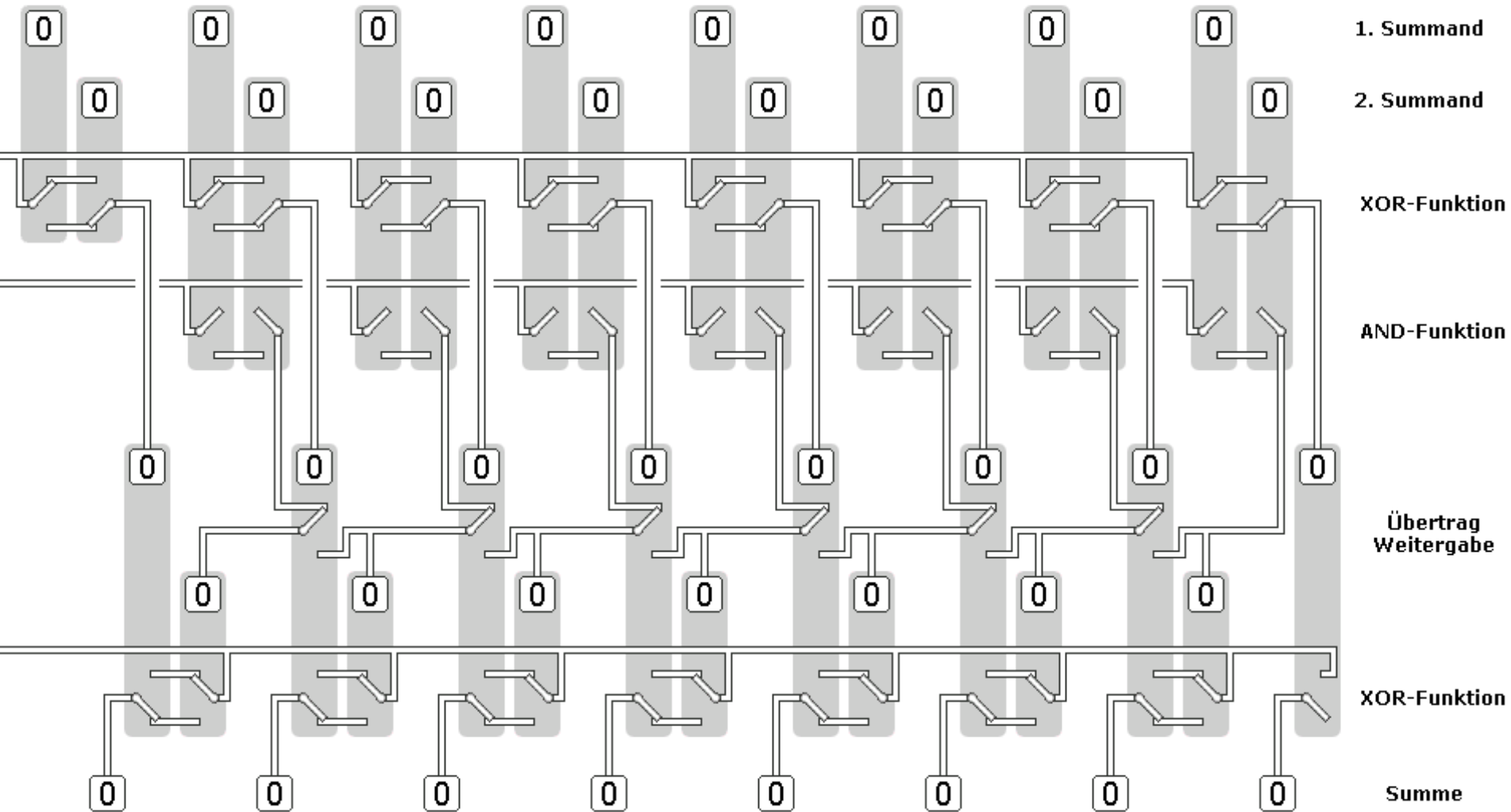
$$1+1=10$$

# Konrad Zuse

Simulation des Z3-Addierers

Start

1. Summand:  $0 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 0$   
 2. Summand:  $0 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 0$   
 Hilfe Summe:  $0 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 0$



## Demo

(<http://gymoberwil.educanet2.ch/a.hu/projektarbeit/zuse/simu.htm>)

# Der Computer

## Zuse's Z3

- ▶ Nachbau im Deutschen Museum München



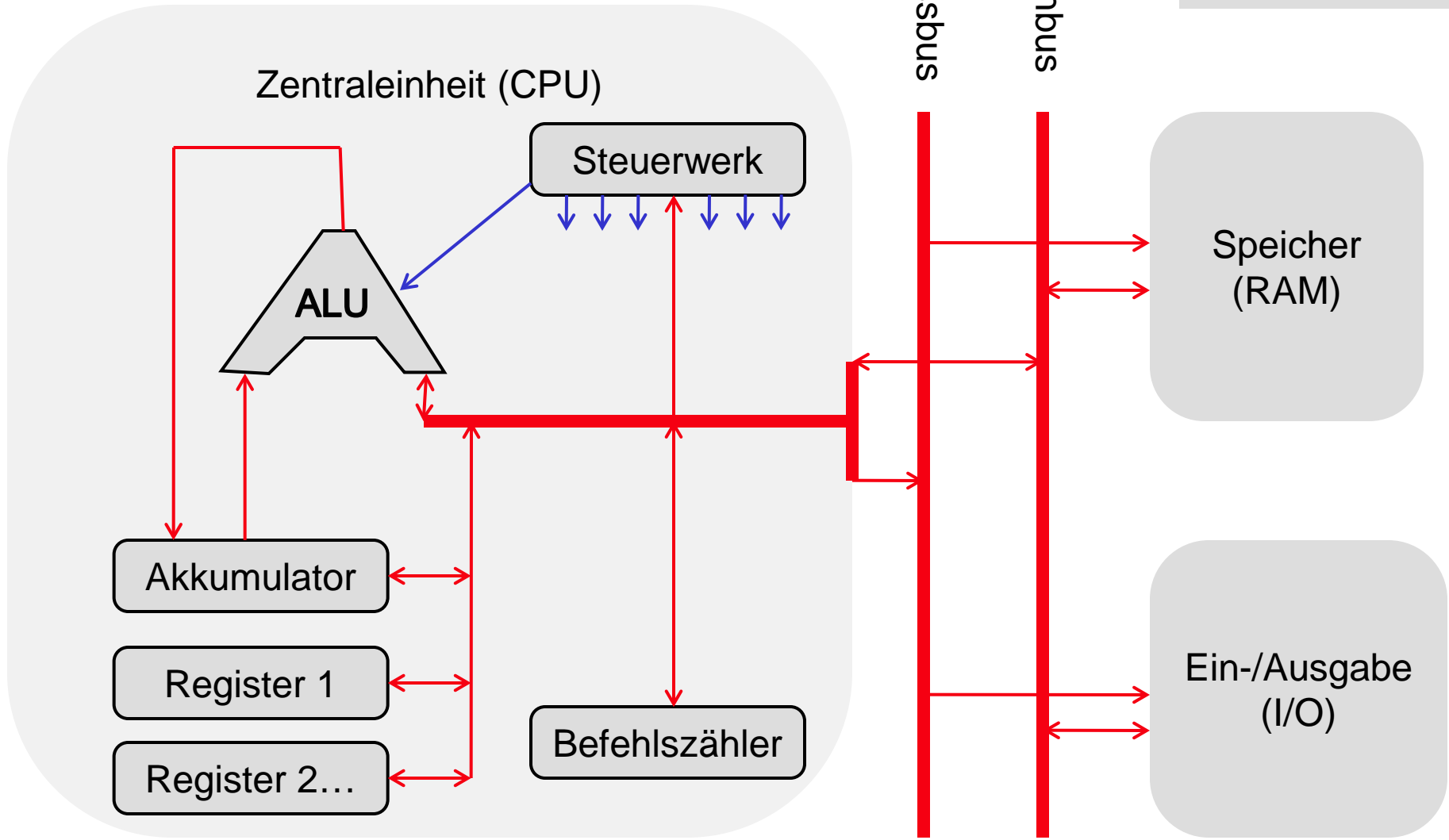
# Der Computer

## Von Neumann Architektur

- ▶ **John von Neumann (1903-57, Princeton)**
- ▶ **“First Draft of a Report on the EDVAC”, 1945**
- ▶ **Programm und Daten in gemeinsamen Speicher**
- ▶ **Speicher ist fortlaufende Folge von Zahlen**
- ▶ **Auswahl einer Speicherzelle durch eine Zahl, sogenannte Adresse**
- ▶ **Komponenten**
  - ▶ Speicher hält große Datenmengen, angesprochen über Adresse
  - ▶ Ein-/Ausgabe verhält sich wie Speicher
  - ▶ ALU (Arithmetic Logical Unit) rechnet
  - ▶ Akkumulator hält einen Operanden und Ergebnis
  - ▶ Register halten weitere Zwischenergebnis
  - ▶ Programmzähler hält Adresse des nächsten Befehls



# Der Computer



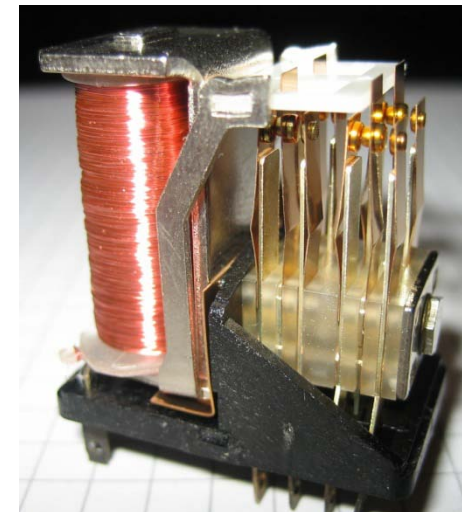
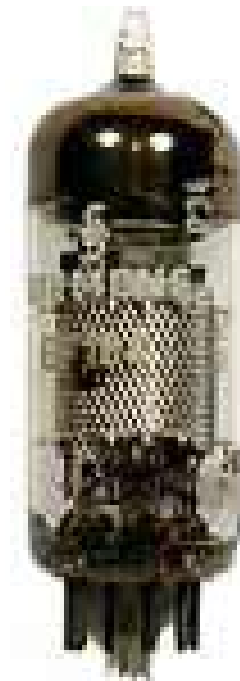
# Der integrierte Schaltkreis



# Der integrierte Schaltkreis

## Vom Relais zur Elektronenröhre ...

- ▶ **Aufgabe: Ein Strom soll einen anderen Strom schalten**
- ▶ **Relais (Zuse Z3)**
  - ▶ Elektromagnet bewegt mechanischen Schalter
  - ▶ langsam (100 Schaltungen/s)
- ▶ **Elektronenröhre**
  - ▶ Im Vakuum ein Röhre sendet ein heißer Draht Elektronen (Strom) aus, der von einem Gitter beeinflusst wird.
  - ▶ schnell (Milliarden Schaltungen/s)
  - ▶ viel Stromverbrauch, teuer
- ▶ **Transistor**



# Der integrierte Schaltkreis

## ... zum Transistor...

### ▶ Transistor

- ▶ Grundlagen: J.E. Lilienfeld 1925; O. Heil 1934
- ▶ Ausführung: W. Shockley, J. Bardeen, W. Brattain (1948)

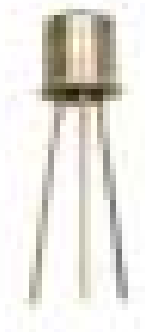
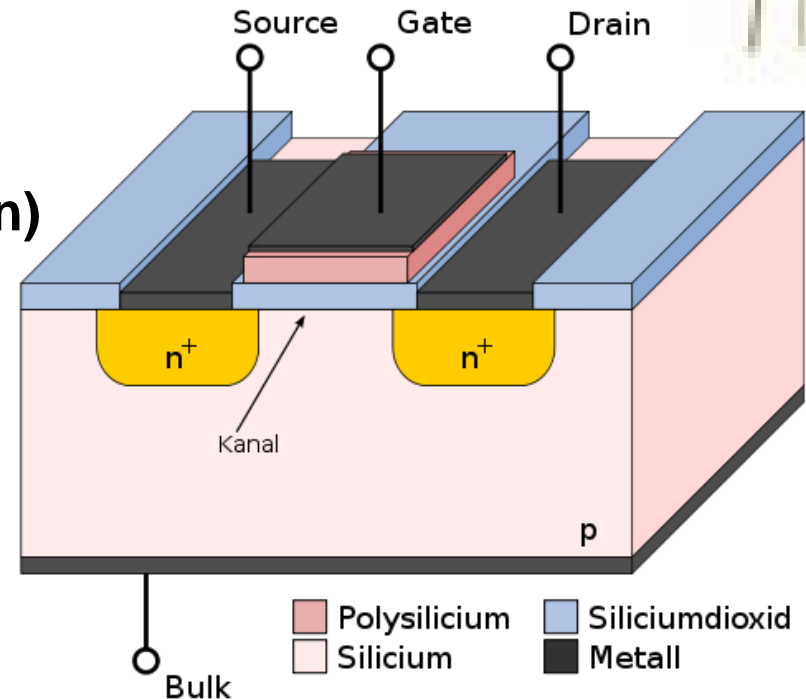
### ▶ Elektrische Eigenschaften von Halbleitern (z.B. Silizium) lassen sich durch Spuren von Fremdstoffen beeinflussen (n/p dotieren)

### ▶ auf einer n-p-n Strecke fließt kein Strom, ...

### ▶ ..., außer wenn darüber ein elektrisches Feld (Strom) anliegt

### ▶ ⇒ Strom wird gesteuert

### ▶ Feldeffekttransistor (FET)



# Der integrierte Schaltkreis

## ... zum integrierten Schaltkreis

### ▶ Schaltungen aus Transistoren

- ▶ Schaltung = Transistoren und Verbindungsdrähte
- ▶ einzelne Transistoren zusammenlöten
- ▶ aufwändig, teuer, fehleranfällig und groß

### ▶ Der integrierte Schaltkreises

#### ▶ Integrated Circuit, IC, Chip

- ▶ Jack S. Kilby, Robert Noyce, USA 1958

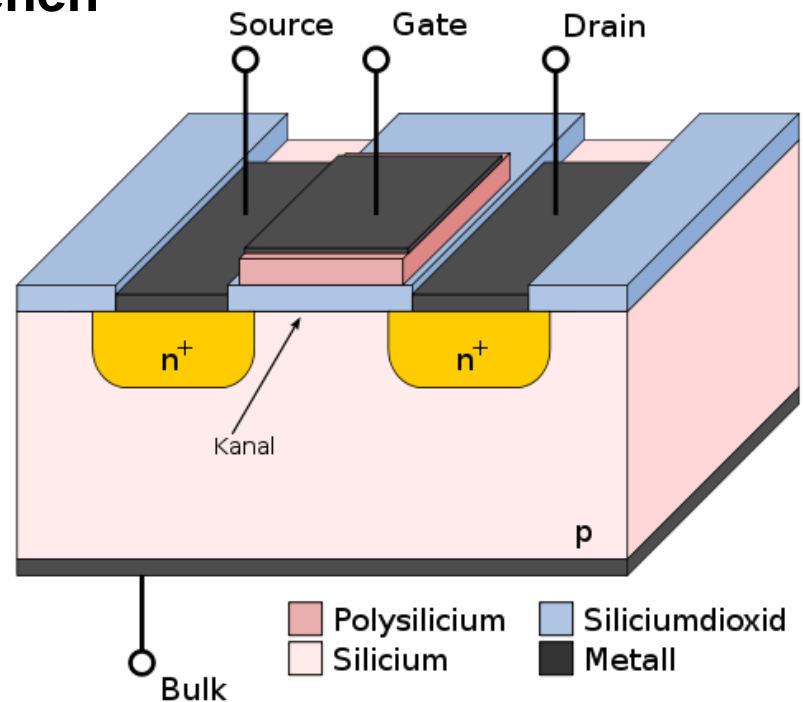
#### ▶ Idee:

- ▶ ganze Schaltung, d.h. Transistoren und Verbindungen auf einem Stück Silizium
- ▶ analog „Drucken“ statt „Schreiben“
- ▶ kein Zusammensetzen von Teilen
- ▶ viele Transistoren und Verbindungen gleichzeitig
- ▶ durch mehrere Schichten übereinander (analog Farbdruck)



# Der integrierte Schaltkreis

- ▶ Herstellung eines integrierten Schaltkreises
- ▶ Quelle: [http://nobelprize.org/educational\\_games/physics/integrated\\_circuit/history/index.html](http://nobelprize.org/educational_games/physics/integrated_circuit/history/index.html)
- ▶ Wie bringt man in ein definiertem ebenen Muster ein Material auf?
  - ▶ analog zu Druckerschwärze auf Papier
- ▶ Fotolithographie
- ▶ Bsp.: Die blaue Isolierungsschicht auf dem Silizium (Siliziumdioxid).



# Der integrierte Schaltkreis

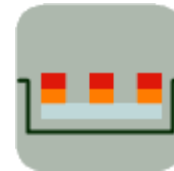
- ▶ Herstellung eines integrierten Schaltkreises
- ▶ Siliziumkristall in Scheiben geschnitten
- ▶ Bringe Material auf (z.B. Isolator)
- ▶ Bringe Fotolack auf
- ▶ Belichte das gewünschte Muster in den Fotolack



# Der integrierte Schaltkreis

## Herstellung eines integrierten Schaltkreises

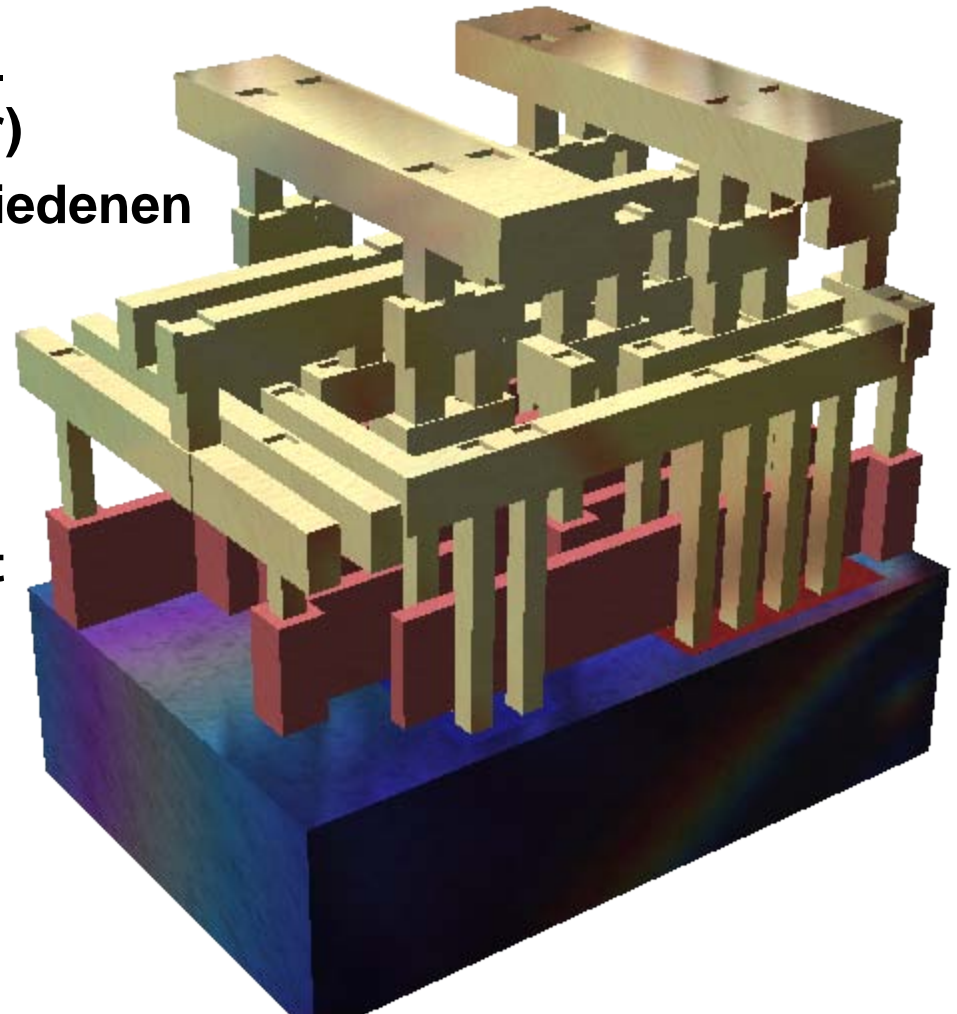
- ▶ Entferne belichteten Fotolack
- ▶ Ätze ungeschütztes Material weg
- ▶ Entferne überschüssigen Fotolack
- ▶ Wiederhole mit weiteren Materialschichten



# Der integrierte Schaltkreis

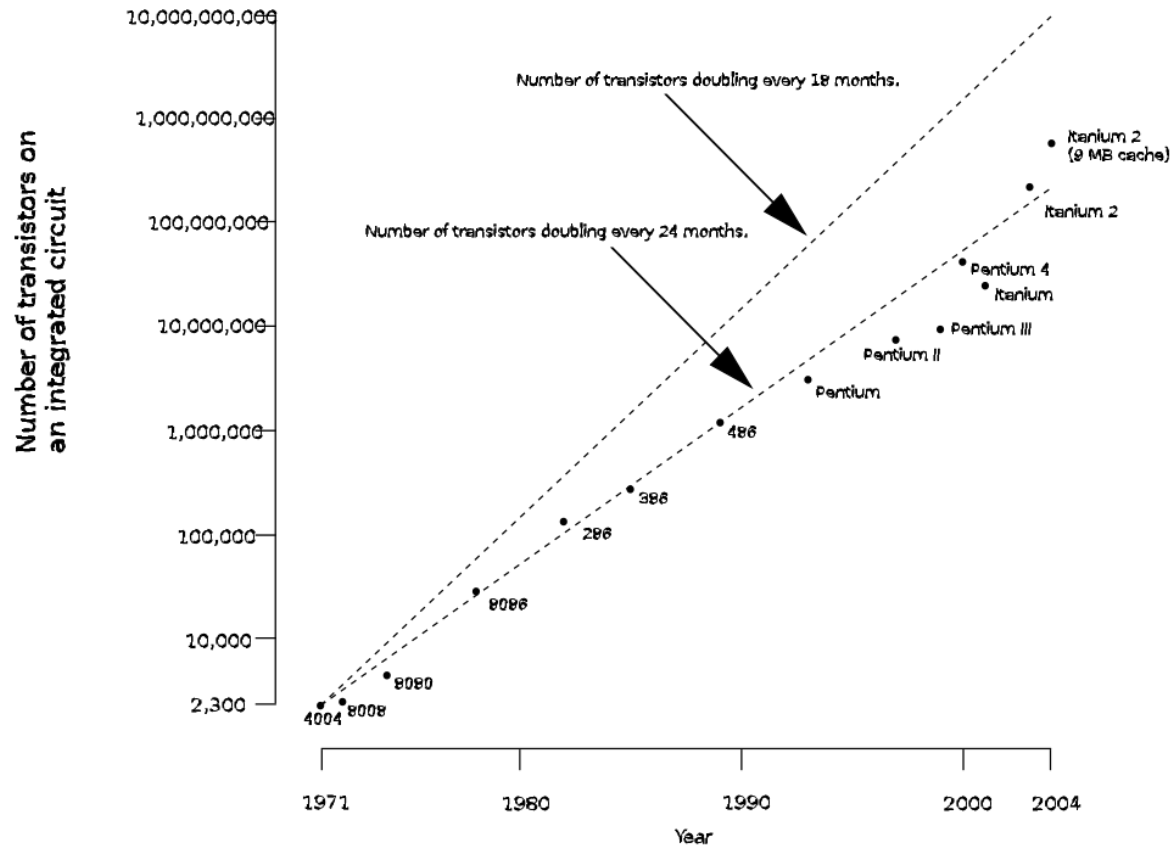
## Beispiel für eine „Und“ Schaltung

- ▶ (nicht im Detail nachvollziehbar)
- ▶ Beige: Verbindungen in verschiedenen Ebenen
- ▶ Rot: Isolatoren am Transistor (Gate)
- ▶ Blau: Silizium (p/n)
- ▶ Der Leerraum ist in Wirklichkeit mit Isolator gefüllt
- ▶ Wird schichtweise Foto-litographisch aufgebaut



# Der integrierte Schaltkreis

Moore's Law





# Personalcomputer

# Personalcomputer

- ▶ **„Ready or not, computes are coming to the people. That’s good news, maybe the best since psychedelics.“ – Stewart Brand, Rolling Stone, 1972**
- ▶ **Durch Verbreitung integrierter Schaltkreise sank der Preis für Computerhardware (Faktor 100 seit 1960)**
- ▶ **Intel 4004, 1971(2300 Transistoren)**
- ▶ **erste Zentraleinheit auf einem Chip**
- ▶ **Vorvorgänger der Pentium Serie**
- ▶ **Nachfolger bis 2000**
  - ▶ 4040 (72), 8008 (72), 8080 (74), 8085 (76), 8086 (78), 8088 (79)
  - ▶ 80186 (82), 80286 (82), i386(85), i486 (89),
  - ▶ Pentium P5 (93), Pentium Pro P6 (95), Pentium MMX (97)
  - ▶ Pentium II (97), Celeron (98), Xeon (98), Pentium 4 (00)
- ▶ **Dadurch Bau eines Computers für „Bastler“ machbar**

# Personalcomputer

- ▶ Altair 8800 von MITS (1975)
- ▶ Bausatz für \$376
- ▶ In Folge: Viele Bausätze für Hobbyelektroniker
- ▶ Kippschalter / Lampen
- ▶ Später mit Tastatur
- ▶ **Bill Gates und Paul Allen entwickelten BASIC Interpreter**
  - ▶ BASIC eine Programmiersprache
  - ▶ Interpreter: Programm, das eine Programmiersprache versteht
  - ▶ Zweiter Kunde von Microsoft
  - ▶ B. Gates und P. Allen zu damals noch Studenten
- ▶ **Zum experimentieren, nicht nützlich**



# Personalcomputer

- ▶ **Apple II (1977)**
- ▶ **Stephen P. Wozniak und Steven P. Jobs gründen Apple 1975**
- ▶ **Garagenfirma in S. Jose**
  - ▶ späteres Silicon Valley
- ▶ **Prozessor MOS 6502**
- ▶ **Tastatur, Monitor, Diskettenlaufwerk**
- ▶ **\$970**
- ▶ **erweiterbar**
- ▶ **Software („Killerapplikation“)**
  - ▶ Erste Tabellenkalkulation VisiCalc
- ▶ **Explosionsartiges Wachstum**
  - ▶ 2.5Mio 1977, 15 Mio 1978, 117 Mio 1980



# Personalcomputer

## PC 8001 (1971)

- ▶ **NEC (etablierter japanische Elektronikonzern)**
- ▶ **Prozessor: Z80**
- ▶ **CP/M Betriebssystem**
- ▶ **Software („Killerapplikation“)**
  - ▶ Datenbanksystem dBase
  - ▶ Textverarbeitung WordStar

## Personal Computer **PC-8000 Series**



# Personalcomputer

## Commodore 64 (1982)

- ▶ **Meistverkaufter Heimcomputer (30Mio.)**
- ▶ **Günstig**
- ▶ **Prozessor MOS 6502**
- ▶ **Farbige Grafik (TV), Synthesizer Ton setzten Maßstäbe**
- ▶ **Software**
  - ▶ Computerspiele
  - ▶ Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Desktop-Publishing
  - ▶ Grafikprogramme
  - ▶ alles für halbprofessionellen Einsatz



# Personalcomputer

- ▶ **IBM PC (1981)**
- ▶ **Schnelle Antwort auf rasant wachsenden Markt der Heimcomputer**
- ▶ **Prozessor Intel 8086**
- ▶ **Betriebssystem MS-DOS**
- ▶ **Erweiterbar durch Stecksockel**
- ▶ **Schlechte Grafik, Schwarzweiss**
- ▶ **(fast) kein Sound**
- ▶ **Kultur der kompatiblen Nachfolgemodelle entscheidend für Erfolg**
- ▶ **Software**
  - ▶ Textverarbeitung
  - ▶ Tabellenkalkulation, Datenbank
  - ▶ CAD, Desktop-Publishing
  - ▶ (Spiele)



# Personalcomputer

## Commodore Amiga

- ▶ **Prozessor Motorola 68000**
- ▶ **farbige grafische Oberfläche (im Unterschied zum Mac)**
- ▶ **präemptives Multitasking im Unterschied zu PC, Mac und Atari**
- ▶ **Vierkanal-Sample-Sound im Unterschied zu PC, Mac, Atari**
- ▶ **Hardwareunterstützung für animierte Grafik**
- ▶ **Software**
  - ▶ Analog C64
  - ▶ Spiele
  - ▶ Gängige Anwendungen
- ▶ **Aber, keine Nachfolgemodellkultur**





## Commodore Amiga

- ▶ Computerspiel „Beneath a steel sky“



# Graphische Benutzeroberflächen

- ▶ **Intuitive Steuerung eines Computers durch Zeigen auf graphische Elemente**
- ▶ **Maus als Eingabegerät**
- ▶ **Menüs, Icons, Dialoge, etc.**
- ▶ **Motivation:**
  - ▶ Verwendung eines Computers einfacher machen
  - ▶ Einfacher erlernbar
  - ▶ Nicht unbedingt schneller
  - ▶ Nutzerkreis erweitern

# Programm-Manager

Datei Optionen Fenster Hilfe

## Hauptgruppe

Icon: File Manager (Datei-Manager)

Icon: System Control (Systemsteuerung)

Icon: Windows Setup (Windows-Setup)

Icon: MS-DOS Prompt (MS-DOS-Eingabeaufforderung)

Icon: Print Manager (Druck-Manager)

Icon: PIF Editor (PIF-Editor)

## Anwendungen

Icon: Microsoft QBASIC (Microsoft QBASIC)

Icon: Microsoft MS-DOS Editor (MS-DOS Editor)



Rechner



Systemsteuerung

## Zubehör

Icon: Character Map (Zeichentabelle)

Icon: Editor (Editor)

Icon: AutoStart (Autostart)

Icon: Games (Spiele)

# Editor - WIN.INI

Datei Bearbeiten

Suchen Hilfe

GridGranularity=0  
IconSpacing=100

[Extensions]

crd=cardfile.exe ^ .cr  
trm=terminal.exe ^ .tr  
txt=notepad.exe ^ .txt  
ini=notepad.exe ^ .ini

## Datei-Manager - [C:\WFW\\*. \* - [MS-DOS\_5]]

Datei Datenträger Verzeichnisse Ansicht

Optionen Fenster Hilfe

C: [MS-DOS\_5]

a c

- c:\
- dos
- users
- wfw
- win103d
- win211
- win31
- win32app
- winnt35

ssstars.scr	trnsched.dll	winfile
sysini.wri	wabe.bmp	winfile
system.cln	wfwsys.cfg	winhe
system.ini	wgpomgr.dll	winhe
taskman.exe	win.cln	winini.
terminal.exe	win.com	winini.
terminal.hlp	win.ini	winlog
trnoff.dll	winfile.exe	winmit

3,43 KB,04.03.19:9 01:10:02

154 Datei(en) (7,32 MB)

# Graphische Benutzeroberflächen

## Xerox Alto (Xerox PARC, 1972)

- ▶ Frühe Grundlagenentwicklung zu graphischen Benutzeroberflächen
- ▶ Maus, Fenster, Menüs, Icons
- ▶ Vorbild für Apple und Microsoft



# Graphische Benutzeroberflächen

## Apple Macintosh (Apple, 1984)

- ▶ **Graphische Benutzeroberfläche (Schwarz/Weiss)**
- ▶ **Leichte durchkonzipierte Bedienung**
- ▶ **Prozessor: 68000**
- ▶ **Software:**
  - ▶ Grafische Gestaltung
  - ▶ Desktop-Publishing (DTP)
  - ▶ Musikproduktion
  - ▶ Videoschnitt
  - ▶ Professioneller Einsatz
- ▶ **Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt**
  - ▶ Bleisatz → DTP
  - ▶ Büroalltag
  - ▶ Technische Zeichner → CAD



# Graphische Benutzeroberflächen



## Microsoft Windows

- ▶ **Microsoft Corp.**
  - ▶ 93000 Mitarbeiter
  - ▶ \$58Mrd. (2008)
  - ▶ Nach General Electric bedeutendstes Unternehmen der Welt
  - ▶ Gegr. Bill Gates und Paul Allen 1975
- ▶ **BASIC Interpreter für Heimcomputer (Ende 70er)**
- ▶ **MS-DOS Betriebssystem für IBM-PC (81)**
- ▶ **Windows 1.0 als Grafikaufsatz auf MS-DOS (85)**
- ▶ **Windows 3.0 mit wesentlichen Anwendungen (90)**

# Graphische Benutzeroberflächen

## Microsoft Windows

- ▶ **Windows 3.0 mit wesentlichen Anwendungen (90)**
- ▶ **Skalierbare Schriften**
- ▶ **Textverarbeitung (MS Word, 83)**
- ▶ **Tabellenkalkulation (MS Excel, 87)**
- ▶ **Datenbank (Access, Anfang 90er)**
- ▶ **Präsentation (MS Powerpoint, gekauft)**
- ▶ **Desktop Publishing (MS Publisher, 91)**
- ▶ **Illustration (MS Visio, 99 gekauft)**
- ▶ **Windows 95 (95)**
  - ▶ Neue technische Basis (32bit)
- ▶ **Windows XP (01)**
  - ▶ Systematische technische Basis ohne MS-DOS Altlasten



# Graphische Benutzeroberflächen



- ▶ Microsoft Windows
- ▶ Starke Kritik an Microsofts Firmenpolitik
- ▶ Monopolist und unfaire Verdrängungspolitik
- ▶ Windows 3.1 gibt eine bewusst eingebaute Fehlermeldung, wenn es statt von Microsoft-DOS von Digital Research-DOS gestartet wird. (Klage 00, Vergleich \$200Mio.)
- ▶ Microsoft gibt Vorabinformationen nur an Firmen heraus, die zusichern, nicht für andere Betriebssysteme zu entwickeln (Vergleich mit Kartellamt)
- ▶ Microsoft übernimmt Softwarestandards und verändert sie dann, um andere Marktteilnehmer durch Inkompatibilität zu verdrängen (Java, HTML, CSS) (Antitrust Klage 98, Urteil 200 forderte Teilung von Microsoft, hinterher revidiert)
- ▶ Offene Software (LINUX, gcc, ...) als Gegenbewegung



# Internet

# Internet

## Ursprung als militärisches ARPA-Net

- ▶ J. C. R. Licklider
- ▶ Idee eines sich (technisch) selbstorganisierenden Computernetzes auf Basis von Datenpaketen
- ▶ Ohne zentralen Koordinierungsrechner
- ▶ Startschuss: Verbindung von Rechner UCLA, SRI, UCSB, University of Utah
- ▶ Internet (IP) formell ein Protokoll zum Austausch von Daten zwischen Computern
  - ▶ Offene Spezifikation
- ▶ Dienste (Programme) nutzen das Protokoll für Kommunikation
  - ▶ *„Das ARPA-Leitmotiv ist, dass die Möglichkeiten, die der Computer als Kommunikationsmedium zwischen Menschen bietet, die historischen Anfänge des Computers als einer Rechenmaschine in den Schatten stellen.“ J.C.R. Licklider*



# Internet

## Ursprung als militärisches ARPA-Net

- ▶ 1971: 14 Knoten, einer mehr pro Monat
- ▶ Programme
- ▶ telnet (Rechner fernsteuern)
- ▶ FTP (Dateien übertragen)
- ▶ Email (Nachrichten, user@host)
- ▶ 1972: der Öffentlichkeit vorgestellt
- ▶ Zuverlässige Verbindungen (TCP, 78)
- ▶ 1975: 61 Knoten, Mailingliste als Kommunikationsmittel
- ▶ *„ Dieses ARPA-Programm hat nichts weniger als eine Revolution in der Computertechnologie hervorgebracht und war eines der erfolgreichsten Projekte, das die ARPA je durchgeführt hat. Das volle Ausmaß des technischen Wandels, der von diesem Projekt ausgeht, wird sich vielleicht erst in vielen Jahren ermessen lassen.“*

# Internet

## Die Wachstumsphase

- ▶ **Träger: Universitäten**
- ▶ **1979: usenet, eine Art schwarzes Brett**
- ▶ **1988: internet relay chat (IRC), „Telefon über Tastatur“**
- ▶ **1989: System über verschiedene Rechner verteilte Dokumente mit Querverweisen (html, http, www, url)**
- ▶ **1995: RealAudio (Ton über Netz)**

# Internet

## Die kommerzielle Phase

- ▶ **90: ARPAnet wird abgeschaltet**
- ▶ **Übergang zum kommerziell betriebenes Netz (wie Strom und Telefon)**
- ▶ **Werbeverbot aufgehoben**
- ▶ **1993: 1.3Mio Rechner,**
- ▶ **1994: Rechteabsicherung, Internet banking**
- ▶ **Domainnamen wurde zu Marketingobjekten**
- ▶ **Ca. 1998, online Buchungen für Flüge, Bahn, etc.**

# Internet

## Die kommerzielle Phase

- ▶ 1995 [www.Amazon.com](http://www.Amazon.com)
- ▶ 1995 [www.ebay.com](http://www.ebay.com)
- ▶ 1998 [www.google.com](http://www.google.com)
- ▶ 1996 [www.expedia.com](http://www.expedia.com)
- ▶ 1997 [www.mobile.de](http://www.mobile.de)

# Internet

## .com Blase

- ▶ **Mitte 90er, Internet wird Begriff in der allgemeinen Öffentlichkeit**
- ▶ **Ende 90er: Unternehmen, die nur im Internet agieren**
- ▶ **2000 Börsencrash**



# Internet

- ▶ **Multimedia**
- ▶ **Seit ca. 2000 schnelle Internetanschlüsse (DSL) in Haushalten**
- ▶ **Ermöglichen Musik / Video downloaden**
- ▶ **Ermöglichen ab ca. 2006 Musik / Videos live abzuspielen**
- ▶ **Gesellschaftliche Auswirkungen**
  - ▶ Verdrängung klassischer Bezugswege (CD Laden)
  - ▶ Raubkopie
  - ▶ Diskussionen über Rechtemanagement



# Internet Suchmaschinen

# Internet Suchmaschinen

- ▶ **Technik**
- ▶ **Mit schnellem Netzwerk vernetzter Verbund von Rechnern agiert als Suchmaschine**
- ▶ **Laden systematische und wiederholt alle Webseiten herunter, indem sie Querverweisen folgen**
- ▶ **Speichern diese Seiten (google 2008: 1 Bio Seiten)**
- ▶ **Indizieren die Seiten, so dass schnell nach Stichwörtern gesucht werden kann**
- ▶ **Sortieren der Suchergebnisse nach Relevanz**
  - ▶ Wie häufig wird auf diese Seite verwiesen?
  - ▶ Kommen Surfer schnell wieder zurück (enttäuscht)?
  - ▶ Betriebsgeheimnis!

# Internet Suchmaschinen

## Google Inc.

- ▶ Studenten Larry Page und Sergei Brin (98)
- ▶ Marktführer unter den Suchmaschinen (D 81%)
- ▶ Idee: Verweise zum sortieren (Ranking) der Suchresultate
- ▶ [Andy Bechtolsheim](#) investierte \$100000
- ▶ 2003: wortbasierte („semantische“) Werbe-  
einblendungne

Google



# Internet Suchmaschinen

## Google Inc.

- ▶ **Kritik:** „*Spinnt man den Gedanken eines Google weiter, das möglichst viele Daten sammelt, und nimmt an, der Suchmaschinenriese würde nicht nur seine Nutzer, sondern alle Surfer ausspionieren wollen, so ergäbe sich eine fast Orwellsche Vision der totalen Überwachung. Das Erschreckende daran ist, dass auch hierfür viele technische Voraussetzungen bereits existieren.*“ – Jo Bager: *c't* 10/2006, S. 168: *Google: Datensammler*

Google



# Zusammenfassung