

Einführung in die Informatik, Algorithmen und Datenstrukturen

Thema 1

Grundbegriffe und historische
Entwicklung

Informatik

Nicht jede Beschäftigung mit
dem Computer ist
Informatik.

„In der Informatik geht es genauso wenig um
Computer, wie in der Astronomie um
Teleskope.“

(Edsger W. Dijkstra zugeschriebene Aussage)

Computer

Was ist ein Computer?

Google: 1.270.000.000 Einträge zu Stichwort Computer (09/08)

Computer [kɔm'pjʊ:tər, englisch] *der*, **Rechner**, elektronisch arbeitende Einrichtung, die Probleme dadurch löst, dass sie Daten nach einem vorgegebenen Algorithmus beziehungsweise Programm verarbeitet.

/Quelle: <http://lexikon.meyers.de/>

Computer, elektronisch arbeitende Maschine, mit der sich verschiedene Arten von Daten verarbeiten lassen.

/Quelle: Microsoft Encarta; 1993-2003 Microsoft Corporation/

Signal

Signal

„Ein **Signal** ist eine gezielt verursachte und wahrnehmbare (messbare) Änderung einer physikalischen Größe in Zeit und/oder Raum.“

Digitalisierung

„Als **Digitalisierung** bezeichnet man den Vorgang der Umwandlung von zeit- und/oder raum- und wertkontinuierlichen (analogen) Signalen in zeit- und/oder raum- und wertdiskrete Signale.“

/Quelle: Kai Bruns, Klaus Meyer-Wegener, Taschenbuch der Medieninformatik, Fachbuchverlag Leipzig, 2005, S. 17/

Daten

Foto?

Text?

Musik?

B9	DB	CC	59	57	29	F7	94	D2	47	35	C4	. ? . >
CE	08	3E	82	AE	C7	24	7F	69	F2	CC	7C	ü E G 5 -
B4	3F	BF	B9	30	E7	6E	D2	CA	3D	6B	C4	z = . > e < a \$ a i =
C5	76	CA	71	08	C5	C3	B3	8D	81	D8	AF	* n o % ? 0 b n E = k -
27	C6	79	7E	71	EF	55	6F	4C	FF	00	65	ö ; U ; + v ^ g . i i i >
C0	EF	A4	79	9A	E1	FC	81	C4	DB	37	21	ö N K ü ' ä y ' q U o L . e
14	95	D1	53	6E	F6	24	BE	73	6E	47	9D	i ö t < < L n y U B = i i - 7 ?
D6	7E	5B	53	90	42	A7	25	86	01	AD	E8	+ L - ä ' b D S n ÷ \$ # s n G 0
CA	BB	24	44	19	56	1D	47	7A	AA	74	88	† S i ~ S E B % ä @ i p
93	1B	46	42	FA	1A	4F	49	59	A2	1D	AD	ö = E T - \$ D U * G z - t e
E9	B7	B0	2C	E3	7C	6C	99	C7	6C	E6	AC	m x 0 ö < F B - > O I Y ó < i
A6	46	8F	8E	48	FC	7B	53	52	EA	67	90	v R - S ú ä . ö ! l ö ä l µ ä
40	F6	A8	65	B8	8A	F3	CC	69	06	25	8C	z ; ; < = F ä ä H = < S R ö g E
6D	64	4C	5D	D9	66	5D	52	19	6D	9A	DD	ë < ~ T 0 ÷ i e @ e ä i e % i
B5	42	66	8A	D2	44	B8	C7	39	19	E6	9F	d } k l m d L 1 - f I R 4 m l !
												q k u l v a B f e e D @ ä 9 ↓ µ f

Video?

Zeichnung?

Programm?

Daten, urspr. sw. geschichtl. Zeitangaben; heute allg. Bez. für die Zahlenwerte der Merkmalsgrößen von physikal.-techn. Objekten (*Kenndaten*), Ereignissen, Prozessen und Abläufen (z. B. *Betriebsdaten* bei techn. Vorgängen und Geräten, *Bahndaten* der Bewegungen von Raumflugkörpern). In der Informatik sind D. durch Zeichenfolgen (*digitale D.*) oder kontinuierl. Funktionen (*analoge D.*) dargestellte Informationen oder Sachverhalte, die maschinell bearbeitet werden können.

(c) Meyers Lexikonverlag.

Daten und Informationen

Daten + Programm → Information

```
00A0B 32 32 32 32 32 32 32 32
00A1B 32 32 32 32 32 32 32 FF
00A2B 03 01 22 00 02 11 01 03
00A3B 01 05 01 01 01 01 01 01
00A4B 01 02 03 04 05 06 07 08
00A5B 00 02 01 03 03 02 04 03
00A6B 01 02 03 00 04 11 05 12
00A7B 22 71 14 32 81 91 A1 08
00A8B 24 33 62 72 82 09 0A 16
00A9B 29 2A 34 35 36 37 38 39
00AAB 4A 53 54 55 56 57 58 59
00ABB 6A 73 74 75 76 77 78 79
00ACB 8A 92 93 94 95 96 97 98
00ADB A8 A9 AA AB B3 B4 B5 B6
00AEB C6 C7 C8 C9 CA D2 D3 D4
00AFB E3 E4 E5 E6 E7 E8 E9 EA
```



Information

In|for|ma|ti|on <lat.> die; -, -en:

1. a) Nachricht, Mitteilung, Hinweis; Auskunft; Belehrung, Aufklärung; b) Informationsstand.
2. Gehalt einer Nachricht, die aus Zeichen eines Kodes zusammengesetzt ist (Kybernetik);
vgl. ...[at]ion/...ierung.

(c) Dudenverlag.

Allgemeiner Informationsbegriff

Information (umgangssprachlich: Unterrichtung, Mitteilung, Auskunft) ist eine allgemeine Eigenschaft der uns umgebenden Welt. Informationen werden sowohl in der belebten und unbelebten Natur als auch in der menschlichen Gesellschaft aufgenommen, gespeichert, verarbeitet und weitergegeben.

Medien

Medien

„**Medien** sind Mittel zur Speicherung, Verbreitung und/oder Darstellung von Informationen.“

Digitale Medien

„Als **digitale Medien** bezeichnet man Informationsträger bzw. Informationstypen, die im Raum und/oder zur Zeit korrelierte Bestandteile haben und innerhalb digitaler Wertebereiche codiert sind.“

/Quelle: Kai Bruns, Klaus Meyer-Wegener, Taschenbuch der Medieninformatik, Fachbuchverlag Leipzig, 2005/

Multimedia

Multimedia

„Unter **Multimedia** versteht man multimodale Aggregationen digitaler Medien.“

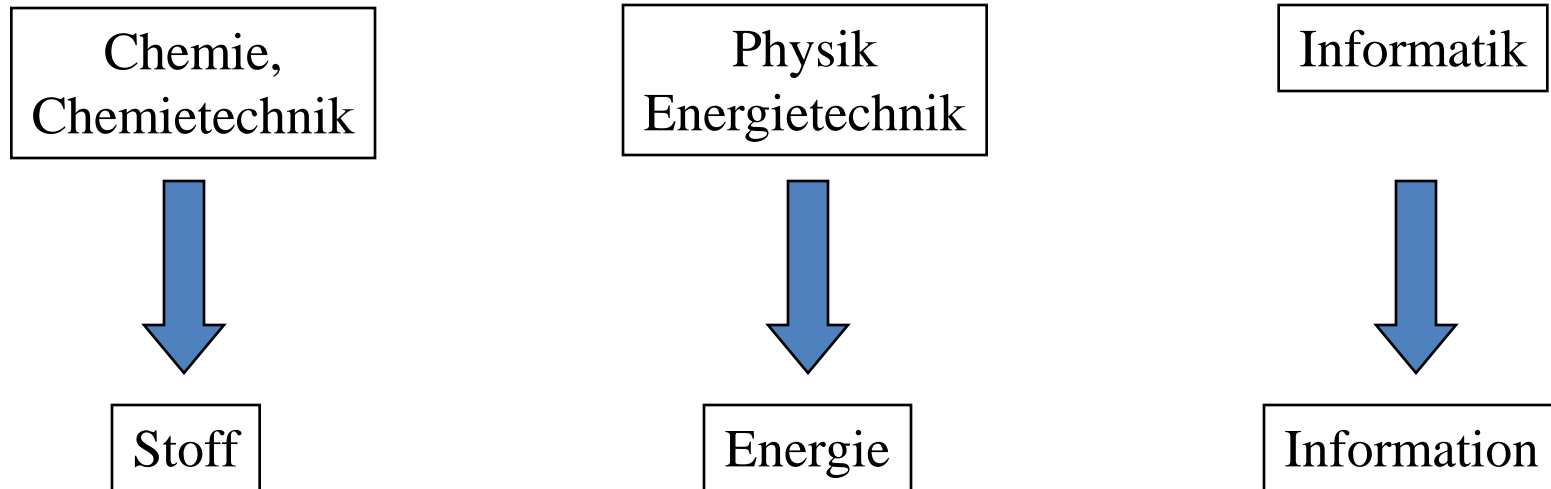
„Damit sind für Multimedia folgende Forderungen formuliert:

- Die Daten sind digital codiert.
- Die Daten erhalten im Raum und/oder zur Zeit korrelierte Bestandteile.
- Es werden mindestens zwei Rezeptorklassen benötigt, um die Informationen durch die Rezipienten erfassen zu können.“

/Quelle: Kai Bruns, Klaus Meyer-Wegener, Taschenbuch der Medieninformatik, Fachbuchverlag Leipzig, 2005/

Einordnung der Informatik

Ingenieurwissenschaften



Definition der Informatik

"Die **Informatik** (computer science) ist die Wissenschaft von der systematischen Verarbeitung von Informationen, besonders deren automatische Verarbeitung mit Hilfe von Digitalrechnern."

(Duden "Informatik", Dudenverlag 1993)

"**Informatik** ist die Wissenschaft, Technik und Anwendung der maschinellen Verarbeitung und Übermittlung von Informationen. Informatik umfaßt:

- Theorie
- Anwendung
- Methodik
- Auswirkung des Einsatzes
- Analyse und Konstruktion"

(Gesellschaft für Informatik, 1994)

Die vier Säulen der Informatik

Informatik			
Hardware-Entwurf	Deduktion	Schnittstellen	Assistenzsysteme
Computerperipherie	Komplexitätstheorie	Software-Engineering	Signalverarbeitung
Rechnerarchitekturen	Berechenbarkeit	Betriebssysteme	Bio-Informatik
Mikroprozessoren	Formale Sprachen	Compilerbau	Multimedia
Schaltwerke	Endliche Automaten	Programmierung	Simulation
Schaltnetze	Logik	Algorithmen	KI
Logikgatter	Codierung	Datenstrukturen	Computergraphik
Technische Informatik	Theoretische Informatik	Praktische Informatik	Angewandte Informatik

Teilgebiete der Informatik

Theoretische Informatik

- untersucht die theoretischen Grundlagen der Informatik
- Hauptaufgabengebiete: Automatentheorie, Theorie der formalen Sprachen, Informations- und Codierungstheorie und Algorithmentheorie
- eng mit der Mathematik verbunden

Technische Informatik

- wird auch als Computertechnik bezeichnet
- Hauptaufgabengebiet: Entwurf und Konstruktion von Hardware, Entwicklung von peripheren Geräten und Geräten für die Datenübertragung in Netzwerken
- eng mit der Elektrotechnik und Physik verknüpft

Teilgebiete der Informatik

Praktische Informatik

- Schwerpunkt liegt in der **Softwareentwicklung**
- Hauptaufgabengebiete sind der Entwurf von Betriebssystemen, Programmiersprachen, der Compilerbau und die Entwicklung von Softwarewerkzeugen (Standardsoftware)
- Entwurf von Algorithmen und Datenstrukturen
- Entwicklung von Datenbanksystemen

Angewandte Informatik –

Der Computer aus der Sicht des Anwenders

- kann weiter untergliedert werden in Teilgebiete, wie zum Beispiel die Wirtschaftsinformatik, die Rechtsinformatik, die medizinische Informatik und die Informatik in der Ausbildung
- stellt die Methoden und Werkzeuge bereit, die in den anderen Gebieten verwendet werden, um die auftretenden spezifischen Probleme zu lösen

Teilgebiete der Informatik – Angewandte Informatik - Medieninformatik

Medieninformatik

„**Medieninformatik** ist die Wissenschaft, die sich mit den theoretischen und technischen Grundlagen, der Ver- und Bearbeitung, der Übertragung sowie Präsentation digitaler Medien mit den Mitteln und Methoden der Informatik beschäftigt.“

/Quelle: Kai Bruns, Klaus Meyer-Wegener, Taschenbuch der Medieninformatik, Fachbuchverlag Leipzig, 2005/

Grundlagen der Informatik - Zahlensysteme

Dezimal- system	<ul style="list-style-type: none">• Stellenwertsystem• Basis: 10• Ziffern: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Dualsystem	<ul style="list-style-type: none">• Stellenwertsystem• Basis: 2• Ziffern: 0, 1
Oktalsystem	<ul style="list-style-type: none">• Stellenwertsystem• Basis: 8• Ziffern: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Hexadezimal- system	<ul style="list-style-type: none">• Stellenwertsystem• Basis: 16• Ziffern: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

Grundlagen der Informatik – Codierung von Informationen

Binärarithmetik: Grundlage für das Arbeiten der Computer

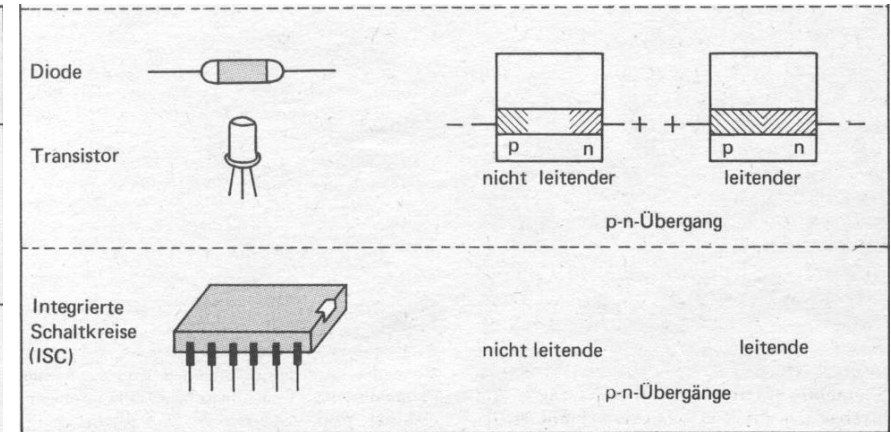
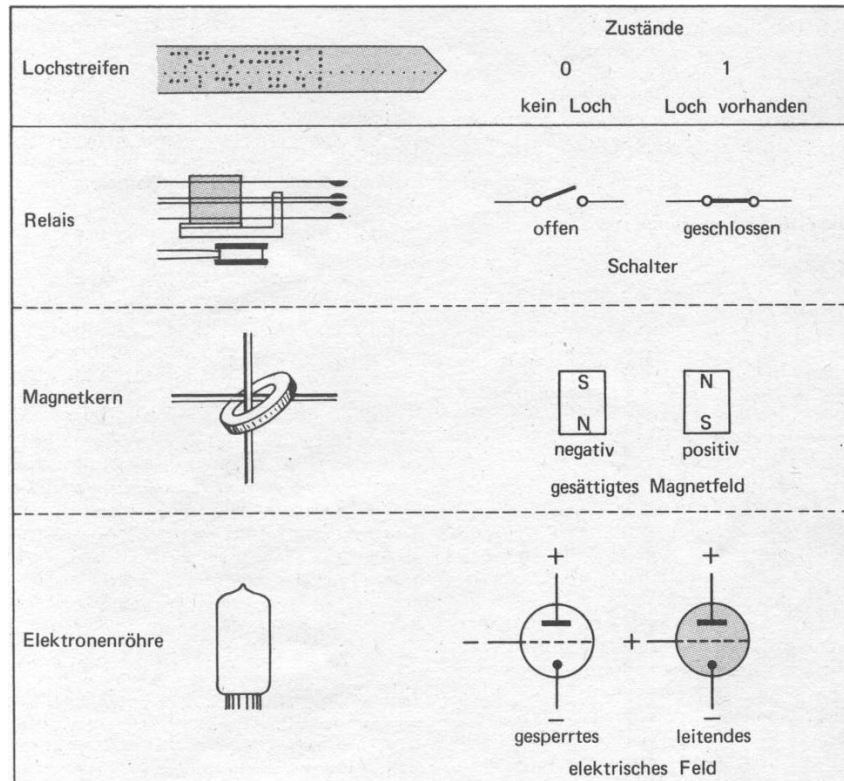
Bit (bit) [Kw. aus engl. binary digit ›binäre Ziffer‹], in der *Datenverarbeitung* und *Nachrichtentechnik* verwendete Einheit für die Anzahl von Zweierschritten oder Binärentscheidungen, auch für die Zweierschritte selbst oder die einzelnen ›Stellen‹ eines Binärcodeworts. Ein B. kann nur die Werte ›binär Null‹ oder ›binär Eins‹ annehmen, dargestellt als 0 und 1.

(c) Meyers Lexikonverlag.

Byte [engl. bait], *Datenverarbeitung*: die kleinste adressierbare Informationseinheit; Zusammenfassung von neun Binärstellen (8 Datenbits, 1 Prüfbit). Dadurch wird die Verschlüsselung von $2^8 = 256$ Zeichen (Ziffern, Buchstaben, Sonderzeichen) ermöglicht.

(c) Meyers Lexikonverlag.

Zahlensysteme - duale Zustände



Geschichte der Informatik

„Alles was eine Zukunft
hat, hat auch eine
Geschichte.“

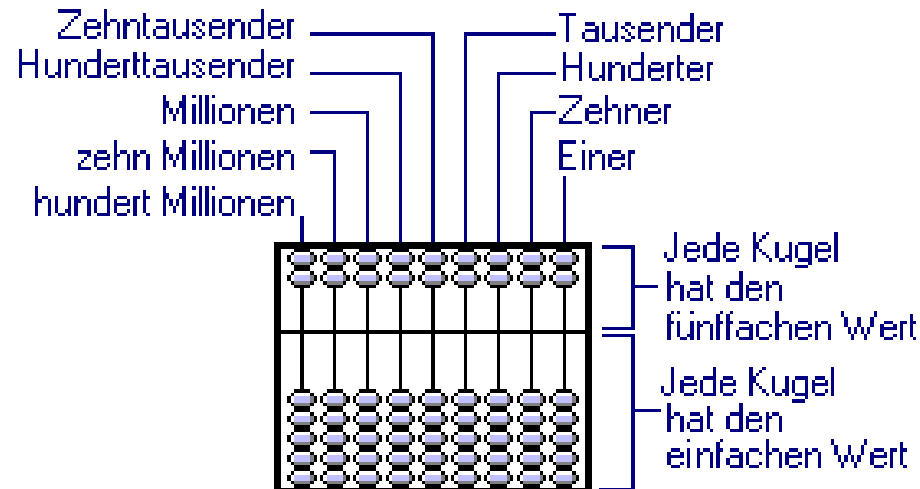
Entwicklung der Rechentechnik bis 1600

ca. 1100 v. u. Z. China	<ul style="list-style-type: none">• Abakus - bekanntestes Rechenhilfsmittel auf der Basis von verschiebbaren Kugeln
ca. 800	<ul style="list-style-type: none">• der persische Mathematiker und Astronom Ibn Musa Al-Chwarismi schrieb das Lehrbuch „Regeln der Wiedereinsetzung und Reduktion“ → Algorithmus
1524 Adam Riese (1492-1552)	<ul style="list-style-type: none">• veröffentlicht ein Rechenbuch, in dem er Rechengesetze des aus Indien stammenden Dezimalsystems beschreibt• Dezimalsystem setzt sich durch, so dass die Automatisierung von Rechenvorgängen möglich wird

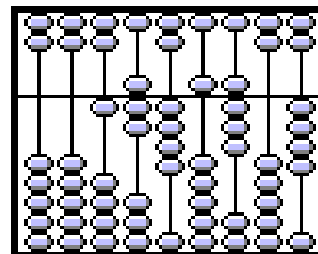


Römischer Abakus

Der Abakus



Die dargestellte Zahl
ist 1 745 804



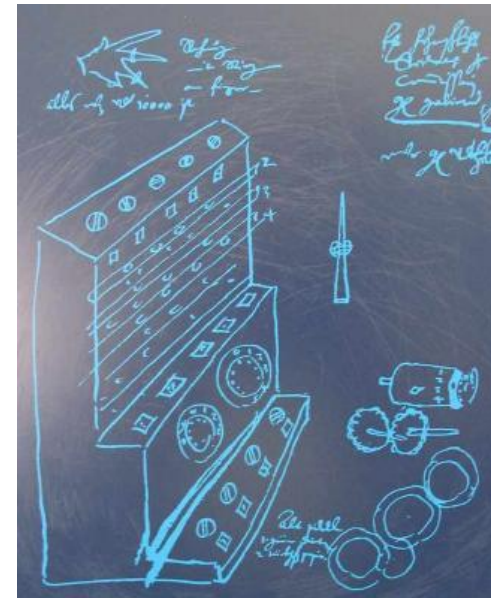
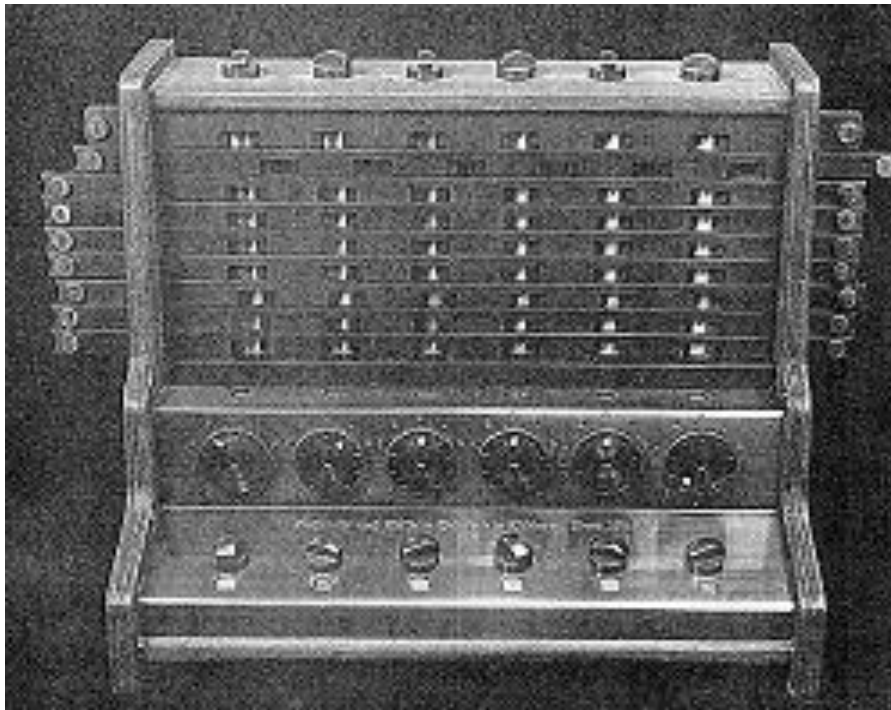
Chinesischer Abakus: Zahlen werden dargestellt, indem die Kugeln zum Querstab hin verschoben werden

Quelle: Lexirom 1995

Entwicklung der Rechentechnik im 17. Jh.

I

1623 Wilhelm Schickard (1592-1635)	<ul style="list-style-type: none">• Konstruiert eine Maschine, die Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren und dividieren kann• Multiplikation und Division werden über drehbare Zylinder ausgeführt• Addition und Subtraktion wurden über Zählräder realisiert
---	--



/Quelle:
Deutsches Museum München/

Entwicklung der Rechentechnik im 17. Jh.

II

1641

Blaise
Pascal

(1623-1662)

- konstruiert eine ähnliche Maschine, mit der man sechsstellige Zahlen addieren kann



Nachbau der Rechenmaschine von Pascal

Entwicklung der Rechentechnik im 17. Jh. III

1674 Gottfried Wilhelm Leibnitz (1646- 1716)	<ul style="list-style-type: none">• Entwickelte eine Rechenmaschine mit 12 Dekaden für vier Grundrechenarten• Operanden wurden auf einem Räderwerk eines verstellbaren Schlittens eingestellt• Grundlage für alle später hergestellten mechanischen Rechenmaschinen• entwickelte eine eindeutige Sprache, die nur wahre oder falsche Aussagen zuließ• in einer Arbeit vom 15.03.1679 wurde ein Zahlensystem beschrieben, das nur auf die beiden Ziffern 0 und 1 aufbaut (Dualsystem)
--	--



Nachbau der
Rechenmaschine von
Leibnitz

„Es ist absolut unwürdig, für große Geister, die Zeit wie ein Sklave mit langweiliger Rechenarbeit verbringen zu müssen.“

Entwicklung der Rechentechnik im 18. Jh.

1728 Falcon	<ul style="list-style-type: none">• Erfindet den ersten maschinenlesbaren Informationsträger, die Holzlochkarte, zur Steuerung von Webstühlen
1774 Philipp Matthäus Hahn (1739-1790)	<ul style="list-style-type: none">• Entwickelt die erste mechanische Rechenmaschine, die zuverlässig arbeitet

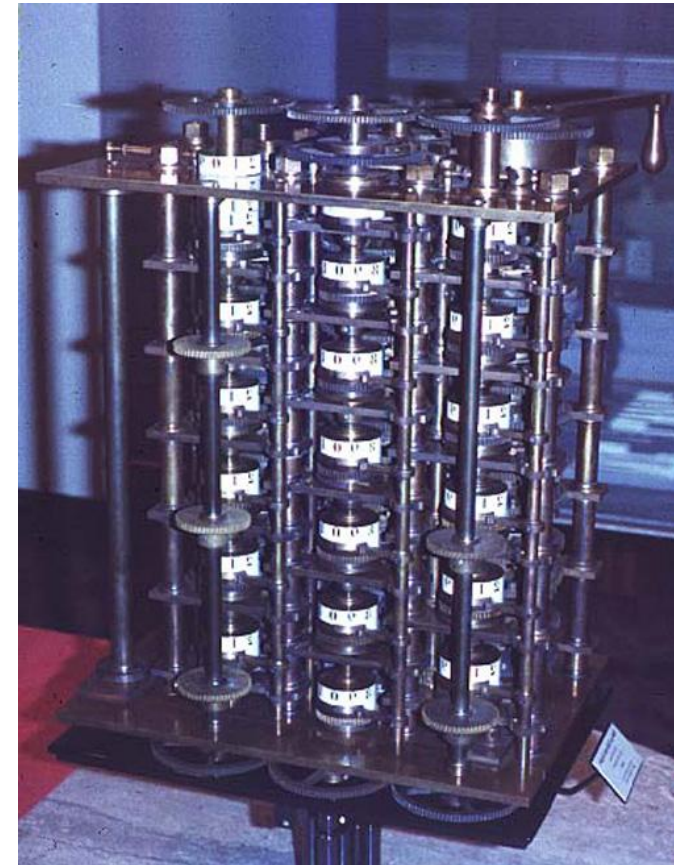


Mechanische Musikgeräte



Entwicklung der Rechentechnik im 19. Jh.

1838 Charles Babbage (1792-1871)	<ul style="list-style-type: none">• Entwirft das Prinzip einer Rechenmaschine (Analytical Engine), bei der die Reihenfolge der einzelnen Rechenoperationen durch nacheinander eingegebene Lochkarten gesteuert wird• auf Grund von mechanischen Problemen wurde diese Maschine nie fertiggestellt
1840 Augusta Ada Byron- Countess of Lovelace (1815-1852)	<ul style="list-style-type: none">• Übersetzt Beschreibung für die Analytical Engine• Entwickelt Programmier-techniken zur Trennung von Variablen und Operationen und Schleifentechniken



Nachbau der differential engine

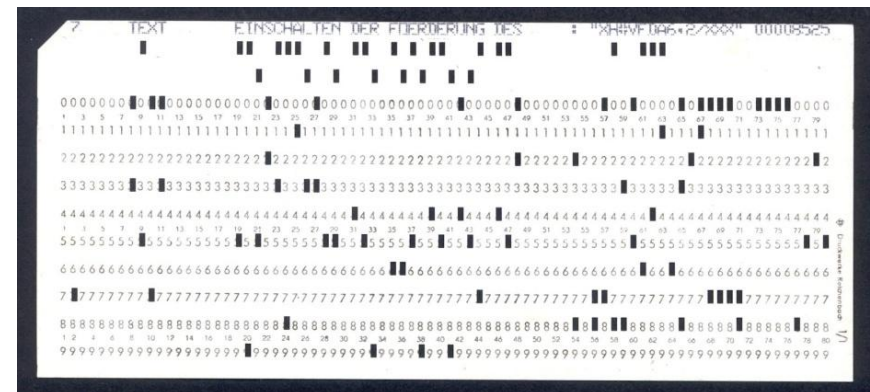
Entwicklung der Rechentechnik im 19. Jh.

<p>1886 Hermann Hollerith (1860-1929)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Entwickelte Zähl- und Registriermaschinen, die zur statistischen Auswertung von Volkszählungen eingesetzt wurden• Angaben von Personen wurden auf Lochkarten verschlüsselt• zur Auswertung der Daten wurden mechanische Zählwerke verwendet• für die Lochkarten wurden Sortierwerke entwickelt• die Lochkartentechnik wurde dann auch von Buchhaltungsabteilungen der Fabriken eingesetzt
--	---

Die 80spaltige Lochkarte hatte folgende Maße:

- Länge : 187,3 mm
- Höhe : 82,5 mm
- Dicke : 0,178 mm

Auf ihr waren 80 Spalten in 12 Zeilen angeordnet.



Mechanische Rechner des 20. Jahrhunderts

<p>1931 Gödel Hilbert</p>	<p>Bis 1931 ist die Meinung verbreitet, daß alle mathematischen Probleme gelöst werden können, sofern sie nur genau genug gestellt sind. Hilbert sucht nach einem allgemeingültigen Verfahren, mit der die Gültigkeit jeder mathematischen Behauptung zu beweisen oder zu widerlegen ist. 1931 veröffentlicht Gödel seinen "Unvollständigkeitssatz". Es erfolgt eine Präzisierung des Algorithmusbegriffes.</p>
--	---

→ 1906 - Lee de Forest und Robert von Lieben erfinden die Elektronenröhre (Triode)

Mechanische Rechner des 20. Jahrhunderts

1934
Konrad Zuse

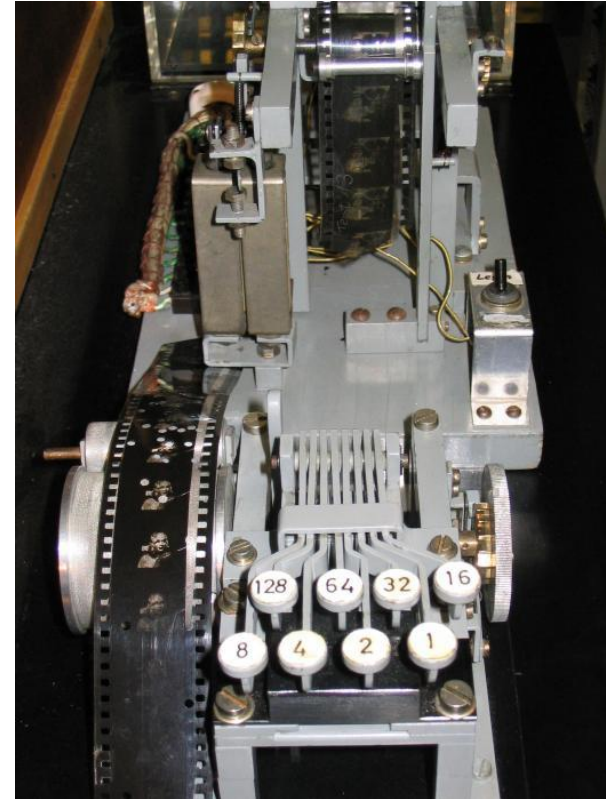
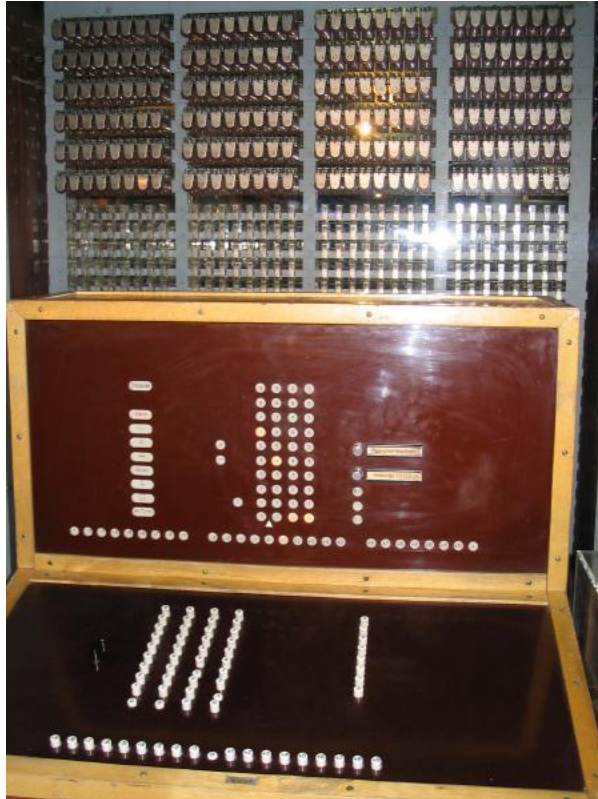
- Entwarf eine mechanische Rechenmaschine, die im Grundkonzept der Idee von Charles Babbages glich
- sie war programmgesteuert, hatte Ein- und Ausgabeeinheiten, einen Speicher und ein Steuerwerk
- **die Maschine verwendete das binäre Zahlensystem**
- logische Operationen waren möglich
- Fertigstellung der Maschine Z1 im Jahre 1937 (weitgehend mechanisch)



Elektromechanische Rechner des 20. Jh. I

1941 Konrad Zuse	<ul style="list-style-type: none">• Fertigstellung der ersten elektro-mechanischen Rechenmaschine der Welt - Z3• bestand aus 2600 Fernmelderrelais und verfügte über<ul style="list-style-type: none">* 64 Speicherplätze für Zahlen* 22 Stellen pro Dualzahl* 7 Stellen pro Dezimalzahl* 4 Grundrechenoperationen und Radizieren• es konnten 15-20 arithmetische Operationen pro Sekunde ausgeführt werden• Taktfrequenz: 5 bis 10 Hz• für eine Multiplikation wurden 4 Sekunden benötigt• als Programmträger wurden Lochstreifen verwendet• Gewicht ca. 1000 kg und 4000 W Leistungsaufnahme• enthält viele Konzepte, die sich in modernen Computerarchitekturen wieder finden (Gleitkommaarithmetik, Mikroprogrammierung, Befehlspipelining)• aber keine Möglichkeiten zur Programmierung von Verzweigungen und Schleifen
----------------------------	--

Elektromechanische Rechner des 20. Jh. II



Zuse Z3 Bedienkonsole und Lochstreifeneinheit
(Rekonstruktion, Objektsammlung des Deutschen Museums München)

Konrad Zuse

- 22.06.1910 in Berlin geboren
- 1928 -1935 Studium Maschinenbau, Bauingenieurwesen an der TU Berlin
- 1935 Statiker bei den Henschel-Flugzeugwerken
- 1936 selbständige Entwicklung von Rechenautomaten
- 1938 Fertigstellung der ersten mechanischen Rechenanlage Z1
- 1940 Fertigstellung der elektro-mechanischen Rechenanlage Z2
- Mai 1941 Vorführung des ersten voll funktionsfähigen, programmgesteuerten, elektromechanischen Computers der Welt
- 1944 Entwicklung der Z4 mit Lochstreifenleser und Magnetkernspeicher (nach 1945 als erster kommerzieller Rechner an die ETH Zürich verkauft und bis 1951 die einzige betriebsfähige Rechenanlage in Europa)
- 1945/46 Entwicklung der Programmiersprache Plankalkül
- ab 1959 Entwicklung von Röhrenrechnern (Z11)
- ab 1961 Bau von Transistorrechnern (Z23)
- 18.12.1995 in Hünfeld bei Fulda gestorben

Elektromechanische Rechner des 20. Jh. III

<p>1944 Howard H. Aiken (1900-1973)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Entwickelte die elektro-mechanische Rechenanlage MARK I• teilweise programmgesteuerte Rechenanlage arbeitete mit dekadischen Zählrädern und Zahlenspeichern• die Dateneingabe erfolgte über Lochkarten und Lochstreifen• für die Datenausgabe wurden Lochstreifenstanzer und elektrische Schreibmaschinen genutzt.• interner Speicher war nicht vorhanden• für eine Multiplikation wurden etwa 6 s benötigt• Schleifen, Verzweigungen und Unterprogrammaufrufe waren nicht vorgesehen• Code und Daten wurden in getrennten Speichern vorgehalten (Harvard-Architektur)
--	--

Konzeption eines speicherprogrammierbaren Rechenautomaten

1945 - John von Neumann (1903-1957)

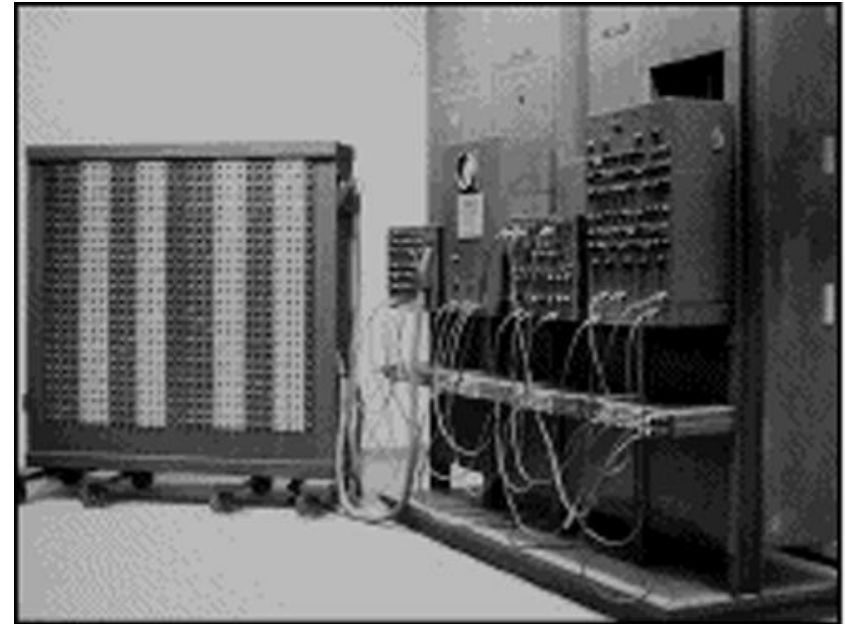
Entwicklung der **Konzeption** eines speicherprogrammierbaren Rechenautomaten in „First Draft of a Report on the EDVAC“

EDVAC - electronics Discrete variable AUTOMATIC computer

Kennzeichen: **Programme und Daten sind im Arbeitsspeicher in gleicher Weise als binär verschlüsselte Informationen gespeichert.** Unterschiede zwischen Programmen und Datenstrukturen sind für die Hardware nicht erkennbar.

Elektronische Rechner des 20. Jh. I

1946 J. P. Eckert J.W. Mauchly	<ul style="list-style-type: none">• Entwicklung des ersten funktionstüchtigen vollelektronischen Rechners auf Röhrenbasis ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Automatic Calculator)• bestand aus 18000 Elektronenröhren und 1500 Relais• Gewicht ca. 30 t• Programmierung mit Steckbrettern• Ausführungszeit für eine Multiplikation betrug 3 ms
--	--



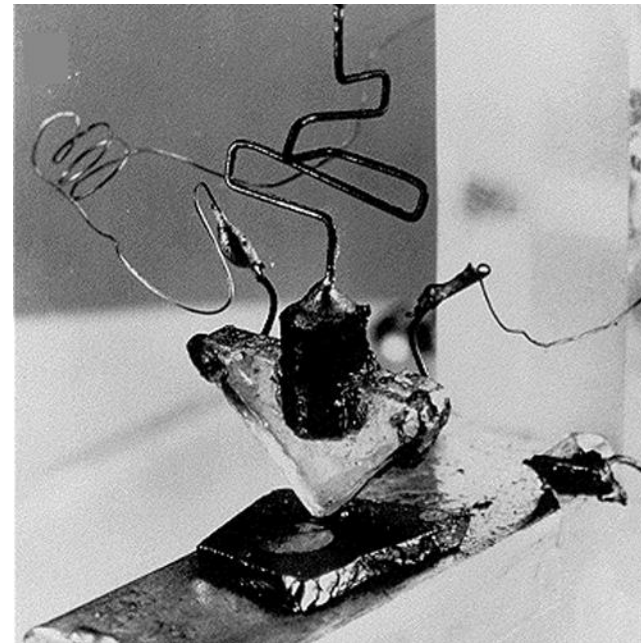
ENIAC 2

Zweck: Berechnung von Trajektorien-Tabellen als Zielhilfe für großkalibrige, ballistische Geschütze

Elektronische Rechner des 20. Jh. II

- 1946 - Konrad Zuse entwickelt die erste Programmiersprache - „Plankalkül“
- 23.12.1947 (30.06.1948) - Entwicklung des ersten Transistors in den Bell Telephone Laboratories

William Shockley, John Bardeen,
und Walter Brattain entwickeln das
"transfer resistance" device



Periode I: 1953 -1958

- industrielle Entwicklung und Produktion von Rechenanlagen, kommerzieller Einsatz
 - Rechner wurden mit Elektronenröhren als Schaltelemente und Magnettrommeln und Magnetbändern als externe Speicher ausgestattet
 - Schaltungen waren handverdrahtet
 - Zugriffszeiten von 10^{-3} Sekunden realisiert
 - Betriebssysteme und Compiler waren nicht vorhanden
 - gegen Ende der Periode wurden Magnetkernspeicher als Hauptspeicher Standard
 - Hauptanwendungsgebiet war das betriebliche Rechnungswesen mit Lohn- und Kostenrechnung
- 1955 - Transistoren werden für Rechnerschaltungen eingesetzt
- 1957 - erster volltransistorisierter Rechner - Siemens 2002
- 1958 - Jack St. Clair Kilby entwickelt bei TI zeitgleich mit Robert Noyce (einem der Mitgründer von Intel) den ersten Chip

Periode II: 1958 -1966

- Entwicklung von Transistoren und verbesserten Magnetkernspeichern
 - Erstellung von Systemsoftware, Compilern, Ein- und Ausgabehilfen
 - erste anwendbare Betriebssysteme
 - Compiler für COBOL und FORTRAN
 - Realisierung von Zugriffszeiten von 10^{-6} Sekunden
 - Abarbeitung der Aufträge im Stapelbetrieb
 - zusätzlich wurden von den Computern Aufgaben in den Fertigungsbereichen und zur Lösung von Ingenieuraufgaben übernommen
- ➔ 1962 - Serienfertigung des Zeiss-Rechners ZRA 1 mit Elektronenröhren und Magnettrommelspeicher

Periode III: 1966 - 1974

- Einsatz integrierter Schaltkreise mit Zugriffszeiten von $2 * 10^{-9}$ Sekunden und von Halbleiterspeichern
- drastisch sinkende Hardwarepreise
- erste Dialogstationen, die im Rechnerverbund die Zugriffsmöglichkeiten auf Rechner vereinfachten
- Hardwareentwicklung wesentlich schneller als Softwareentwicklung, daraus leitete sich die Softwarekrise ab
- Forderung nach ingenieurmäßiger Softwareentwicklung
- Entwicklung von Echtzeitrechnern zur Steuerung von Anlagen
- Verbundsysteme von Großrechnern und Kleinrechnern
- Entwicklung von speziellen Betriebssystemen und Programmiersprachen für Kleinrechner
- Verbreitung von Kleinrechnern in der Industrie nahm zu, was zur Dezentralisierung der Datenverarbeitungsaufgaben führte
- Computer wurde als Konstruktionswerkzeug für Ingenieure verwendet (CAD)

Periode III: 1966 - 1974

- 1967 - Großrechner BESM-6
- Am 7. April 1964 verkündete IBM die Entwicklung des System/360, der ersten Familie kompatibler Maschinen.
- 1969 - die Arbeiten am ARPAnet beginnen
- 1970 - (1965) DEC - Minirechner PDP-8 (programmed data processor)
- 1970 - erster Taschenrechner
- 1971 - Erfindung der 8“ Diskette
- 1971 - Entwicklung der PDP-11/45
- 1971 - erster Mikroprozessor (Intel 4004)
- 1972 - Einführung der 5.25“ Diskette
- 1973 - Entwicklung des „Winchester Laufwerk“

Großrechner IBM 360



Am 7. April 1964 verkündete IBM die Entwicklung des System/360, der ersten Familie kompatibler Maschinen.

Periode IV: 1974 - 1982

- Miniaturisierung der Schaltkreise
- Entwicklung von CPU mit mehr als 130000 Transistoren und Speicherchips mit 64000 Bit Kapazität
- Entwicklung von Superrechnern und Kleinrechnern (PC)
- Verknüpfung von kommerzieller Datenverarbeitung mit rechnerintegrierten Fertigungssystemen
- Erstellung der ersten leistungsfähigen CAD/CAM - Anlagen
- Zusammenfassung verschiedener Computer zu lokalen Netzwerken
- Betriebsdatenerfassungs- und Datenaufbereitungssysteme, um den Mitarbeitern eine breitere Informationsbasis zur Entscheidungsfindung zur Verfügung zu stellen

→ 1977 - Robotron K1510

→ 1976 - Entwicklung des Apple I

→ 1978 - Robotron K1520

→ 1978 - die Produktion des Intel 8086 beginnt

Nanotechnologische Entwicklungen

- 1981 Heinrich Rohrer und Gerd Binnig erfinden das **Raster-Tunnelelektronenmikroskop** und machen damit erstmals Atome sichtbar
- 1986 Binnig entwickelt das **Raster-Kraftmikroskop** um nichtmetallische Atome sichtbar zu machen
- 1998 Wissenschaftler der Uni Delft bauen den ersten **Nanotransistor**

Periode V: 1982 -

- Entwicklung höchstintegrierter Schaltkreise, drastische Steigerung der Kapazität der Speicherchips und Verringerung der Zugriffszeiten
- ständiger Verfall von Hardwarepreisen
- Entwicklung paralleler Rechnerarchitekturen
- Entwicklung von Systemen der Wissensverarbeitung mit automatischem Schlussfolgern
- Schaffung von leistungsfähigen Werkzeugen zur Entwicklung von Anwendersoftware
- [graphische Benutzeroberflächen \(WINDOWS\) werden Standard](#)
- Integration von Prozessrechnern in betriebliche Datenverarbeitungssysteme
- Standard-EDV-Lösungen für Fertigungsaufgaben
- Erschließung neuer Anwendungsgebiete
- Verbindung der Computer mit neuen E/A-Komponenten (Multimedia)
- globale Netzwerke mit verschiedenen Computern
- PC erschließt den privaten/Freizeitsektor

Prozessorentwicklung

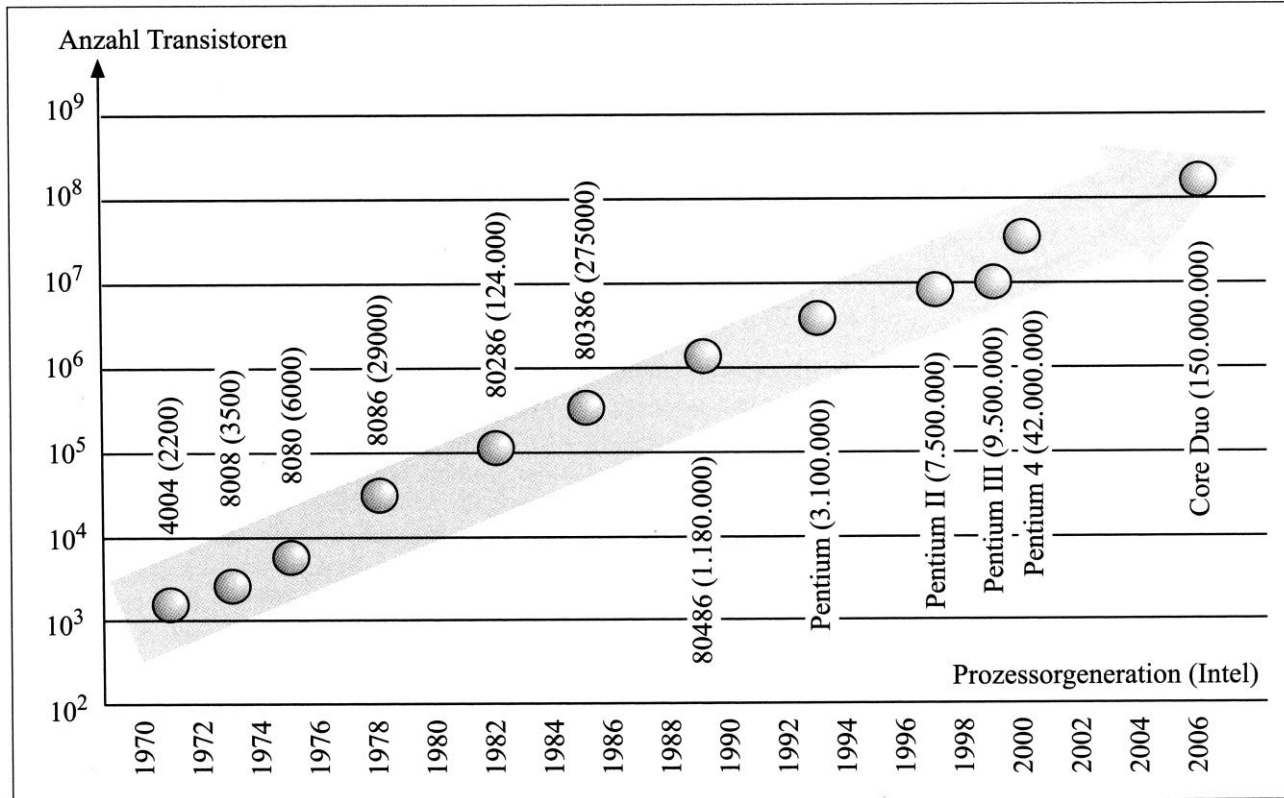


Abbildung 1.25: Die Entwicklung der Hardware-Komplexität am Beispiel der Intel-Prozessoren. Werden die einzelnen Messpunkte zu einer Linie verbunden, so entsteht eine fast perfekte Gerade. Durch die logarithmische Skala auf der y-Achse lässt sich hieraus ein exponentielles Wachstum der Hardware-Komplexität ableiten.

/Quelle: Dirk W. Hoffmann, Grundlagen der Technischen Informatik, Hanser-Verlag, 2007/

Supercomputer (Stand 06/2008)

Rank	Site	Computer/Year Vendor	Cores	R _{max}	R _{peak}	Power
1	DOE/NNSA/LANL United States	Roadrunner - BladeCenter QS22/LS21 Cluster, PowerXCell 8i 3.2 Ghz / Opteron DC 1.8 GHz , Voltaire Infiniband / 2008 IBM	122400	1026.00	1375.78	2345.50
2	DOE/NNSA/LLNL United States	BlueGene/L - eServer Blue Gene Solution / 2007 IBM	212992	478.20	596.38	2329.60
3	Argonne National Laboratory United States	Blue Gene/P Solution / 2007 IBM	163840	450.30	557.06	1260.00
4	Texas Advanced Computing Center/Univ. of Texas United States	Ranger - SunBlade x6420, Opteron Quad 2Ghz, Infiniband / 2008 Sun Microsystems	62976	326.00	503.81	2000.00
5	DOE/Oak Ridge National Laboratory United States	Jaguar - Cray XT4 QuadCore 2.1 GHz / 2008 Cray Inc.	30976	205.00	260.20	1580.71
6	Forschungszentrum Juelich (FZJ) Germany	JUGENE - Blue Gene/P Solution / 2007 IBM	65536	180.00	222.82	504.00
7	New Mexico Computing Applications Center (NMCAC) United States	Encanto - SGI Altix ICE 8200, Xeon quad core 3.0 GHz / 2007 SGI	14336	133.20	172.03	861.63
8	Computational Research Laboratories, TATA SONS India	EKA - Cluster Platform 3000 BL460c, Xeon 53xx 3GHz, Infiniband / 2008 Hewlett-Packard	14384	132.80	172.61	786.00
9	IDRIS France	Blue Gene/P Solution / 2008 IBM	40960	112.50	139.26	315.00
10	Total Exploration Production France	SGI Altix ICE 8200EX, Xeon quad core 3.0 GHz / 2008 SGI	10240	106.10	122.88	442.00

/Quelle:
www.top500
.org/

Literatur

- /Bruns05/ Kai Bruns, Klaus Meyer-Wegener,
Taschenbuch der Medieninformatik, Fachbuchverlag Leipzig, 2005,
ISBN3-446-40299-3
- /HERO07/ Herold, Helmut, Bruno Lurz, Jürgen Wohlrab
Grundlagen der Informatik
Pearson Studium Verlag, 2007
ISBN 978-3-8273-7305-2
- /INFO03/ Basiswissen Schule - Informatik
PAETEC – Verlag für Bildungsmedien, 2003,
ISBN 3-89818- 065-4

Kontrollfragen

1. Erläutern Sie die Begriffe „Informatik“ und „Information“. Gehen Sie dabei auf die vier Teilgebiete der Informatik ein und beschreiben Sie deren Aufgabengebiete.
2. Charakterisieren Sie die Entwicklung der Computertechnik an ausgewählten historischen Ereignissen. Gehen Sie dabei auf Personen ein, die maßgeblich zur Weiterentwicklung der Computertechnik beigetragen haben. Bewerten Sie den Zusammenhang zwischen der Entwicklung von Hardware und Software.
3. Erläutern Sie kurz die Begriffe „Medien“, „Multimedia“ und „Medieninformatik“.
4. Beschreiben Sie den Zusammenhang zwischen Signal, Daten und Information. Setzen Sie sich dabei mit den unterschiedlichen Verwendungen des Begriffes „Information“ auseinander.
5. Welche Zahlensysteme werden in der Informatik verwendet? Begründen Sie ihre Aussage. Beschreiben Sie verbal einen Algorithmus, mit dem Dezimalzahlen in das Hexadezimalsystem überführt werden können.