# 1 Einführung

## 1.1 Was ist Informatik?

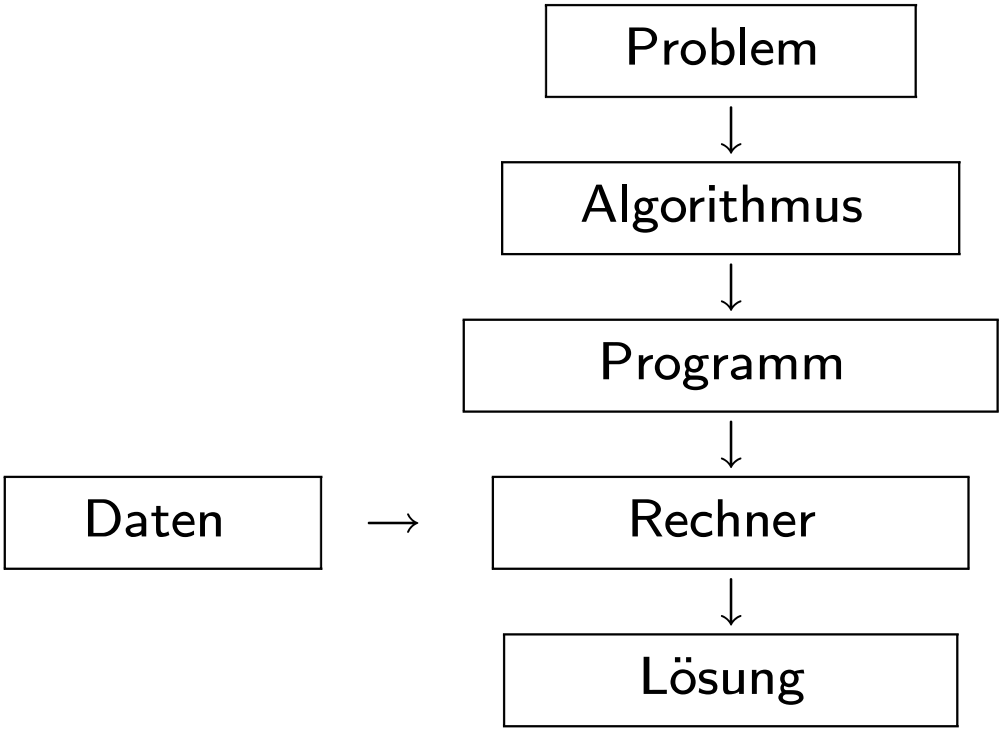
Engl.: Computer Science. Manchmal auch Computing Science.

Informatik Duden: Wissenschaft von der systematischen Verarbeitung von Information, besonders der automatischen Verarbeitung mit Digitalrechnern.

Studien- und Forschungsführer Informatik: Wissenschaft, Technik und Anwendung der maschinellen Verarbeitung von Informationen.

Brockhaus: Wissenschaft, die sich mit der grundsätzlichen Verfahrensweise der Informationsverarbeitung und allg. Methoden der Anwendung solcher Verfahren befaßt.

Problemlösen mit dem Computer:




Algorithmus als allgemeine Vorschrift zur schrittweisen Lösung eines (Berechnungs–) Problems ist unabhängig von Programmiersprache und Rechenanlage. Der Algorithmus und seine Realisierung auf dem Rechner ist zentrales Thema der Informatik.

## 1.2 Teilgebiete der Informatik

## 1.3 Informatik in Leipzig

## 1.4 Geschichte der Informatik

### 1.4.1 Vorgeschichte der Informatik

Vorgeschichte. Die wichtigsten Automatenerfinder:

Archimedes: (3. Jhdt. v. Chr.) Erfindet Schraube, Wasserschnecke, Flaschenzug.

Philon von Byzanz: (3. Jhdt v. Chr.) Buch über Automaten.

Heron von Alexandria: (2. Hälfte d. 1. Jhdts n. Chr.) Seine "Mechanica" enthält Angaben über Form, Wirkensweise und Anwendung einfacher Automaten. Die "Pneumatika" beschreibt u.a. den Heronsball (Windkessel) $\Rightarrow$ automatischer Türöffner.

5. Jahrhundert: Das Dezimalsystem entsteht in Indien.

9. Jahrhundert: Der persische Mathematiker und Astronom Ibn Musa Al-Chwarisni (auf seinen Namen geht das Wort "Algorithmus" zurück) schreibt das Lehrbuch "Regeln der Wiedereinsetzung und Reduktion".

Der Abacus: Von griech. ABAX, d.h. Rechenbrett. Erfunden in China, erste Erwähnung im 14. Jahrhundert.

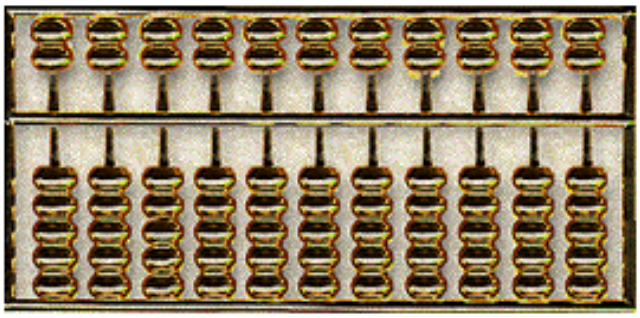


Figure 1: Der Abacus – eine Rechenhilfe zum Addieren, Multiplizieren, Subtrahieren u.a.

1524: Adam Riese veröffentlicht ein Rechenbuch über Rechengesetze im Dezimalsystem. In dieser Zeit setzt sich das Dezimalsystem in Europa durch und ermöglicht eine Automatisierung des Rechenvorganges.

1623: Für seinen Freund Kepler konstruiert Wilhelm Schickard eine Maschine, die addieren, subtrahieren, multiplizieren und dividieren kann, welche jedoch unbeachtet bleibt.

Figure 2: Blaise Pascal (19.6.1623 – 19.8.1662).

1641: Blaise Pascal konstruiert eine Maschine zur Addition sechsstelliger Zahlen.

1674: Gottfried Wilhelm Leibniz konstruiert eine Rechenmaschine für die vier Grundrechenarten. Erste Betrachtungen zur binären Zahlendarstellung.

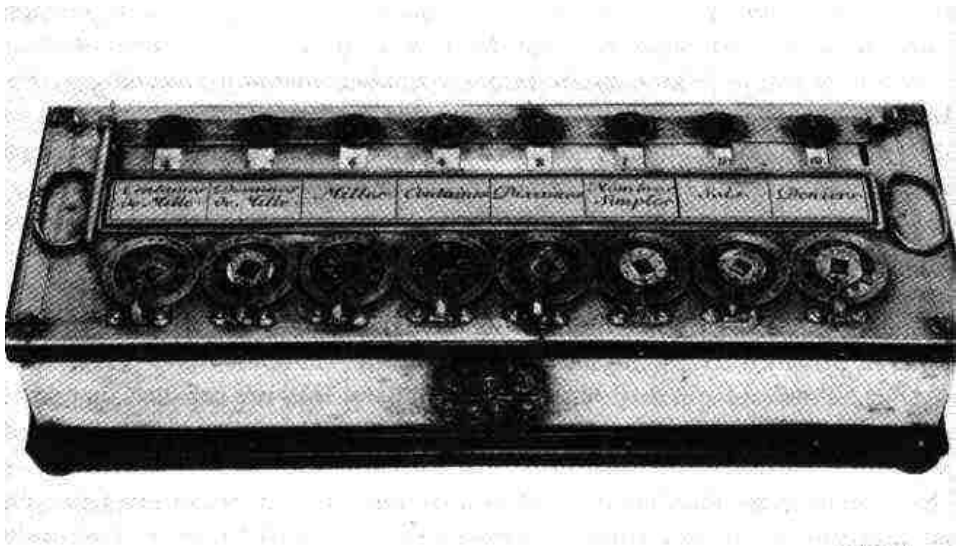


Figure 3: Erste "digitale" Rechenmaschine, gebaut von Blaise Pascal, um seinem Vater beim Steuereintreiben zu helfen.

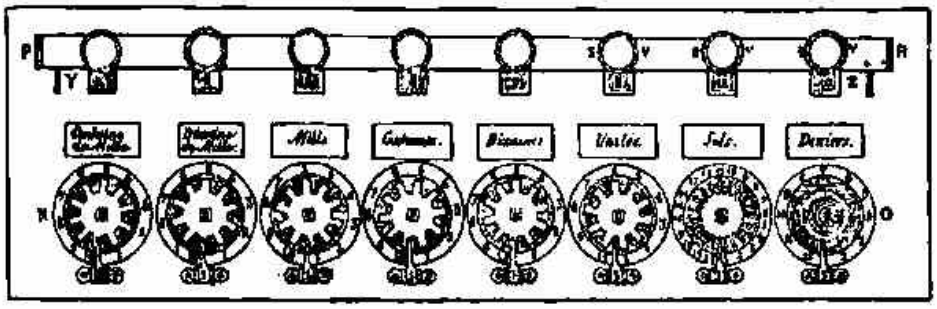


Figure 4: Pascals Rechenmaschine in der Konstruktionszeichnung (1642 - 1645).

1728: Der französische Mechaniker Falcon baut einen automatisch gesteuerten Webstuhl. Seine Erfindung wird später von Joseph-Marie Jaquard weiter verbessert.

1774: Philipp Matthäus Hahn entwickelt eine mechanische Rechenmaschine, die erstmals zuverlässig arbeitet

Ab 1818: Serienproduktion und Weiterentwicklung von Rechenmaschinen nach dem Vorbild der Leibnizschen Maschine.

Figure 5: Die Rechenmaschine von Leibniz, die über die Staffelwalze durch schnelles Addieren multipliziert. Diese trug auf ihrem Umfang achsenparallele Rippen gestaffelter Länge, die mit einem Zählrad in Eingriff gebracht wurden. Durch horizontales Verschieben der Staffelwalze in neun Positionen kommt die gewünschte Anzahl Rippen in Eingriff mit den Zählrädern. Eingabe der Zahlen über die Einstellräder.

1838: Charles Babbage plant eine Maschine, bei der die Reihenfolge der Rechenoperationen durch nacheinander eingegebene Lochkarten gesteuert wird. Die Maschine soll einen Zahlenspeicher, ein Rechenwerk, eine Steuereinheit und einen Programmspeicher besitzen. Allerdings wurden seine modernen Ideen als Unsinn angesehen.

1886: Hermann Hollerith (später Gründer von IBM) entwickelt in den USA elektrisch arbeitende Lochkarten für die Auswertung der Volkszählung. Diese Technik wird später mit Druck- und Stanzeinheiten versehen und über Stecktafeln lassen sich verschiedene Arbeitsprogramme auswählen.

### 1.4.2 Geschichte der Informatik

1934: Konrad Zuse (* 22.6.1910, + 19.12.1995) beginnt mit der Planung einer programmgesteuerten Rechenmaschine, die das binäre Zahlensystem verwendet.

1937: Mechanische Rechenanlage Z1 von Konrad Zuse.

1941: Der erste funktionsfähige programmgesteuerte Rechenautomat, die elektro-mechanische Z3 von Konrad Zuse, ist fertig. Die Programmeingabe erfolgt mittels Lochstreifen. Die Anlage verfügt über 2000 Relais und eine Speicherkapazität von 64 Worten a 22 Bit ($=$ 176 byte).

1944: Howard H. Aiken entwickelt die teilweise programmgesteuerte Rechenanlage MARK I, einen sequentiellen Rechner mit 3 Additionen/s. Multiplikationszeit 6 $s$.
Zitat: It stored and counted numbers mechanically using 3000 decimal storage wheels, 1400 rotary dial switces, and 500 miles of wire but transmitted and read the data electrically.

It was programmed by punch cards, weighed 5 tons, and could do a multiplication operation in about 6 seconds. Like the earliest mechanical computers, the data to be used in a Mark computer was stored in a separate part of the machine from the instructions (or program) that would operate on the data. Also, the instructions were stored in a different format than the data.

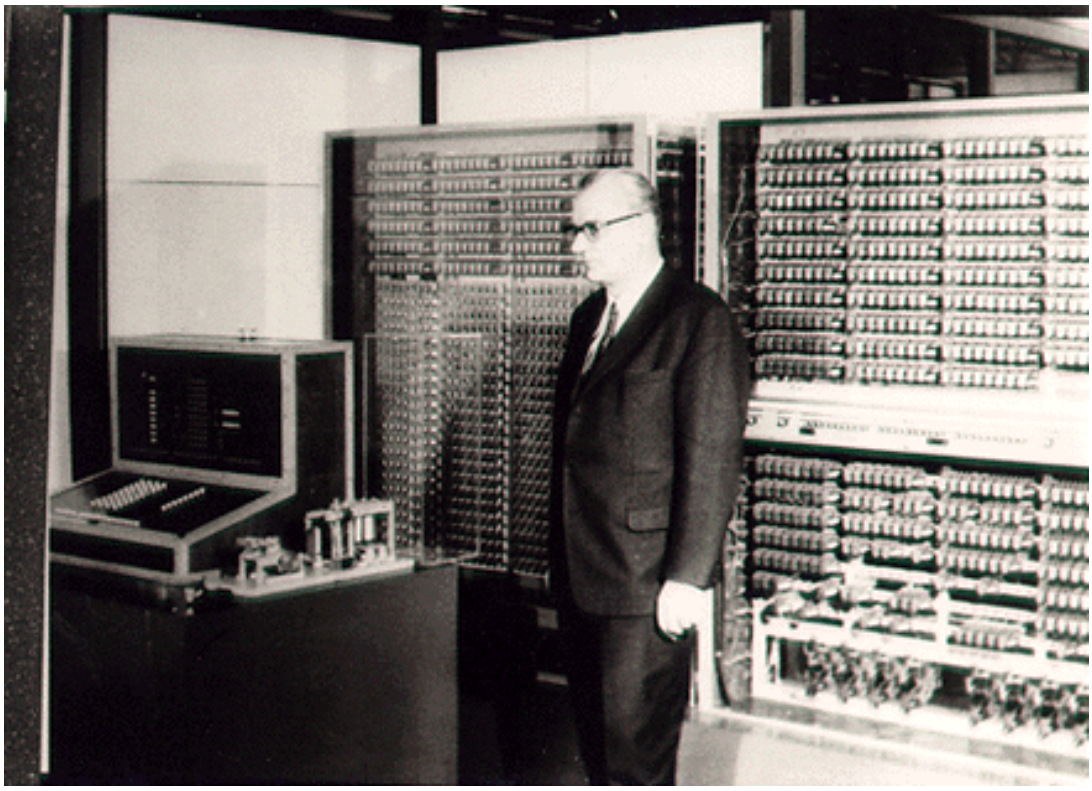
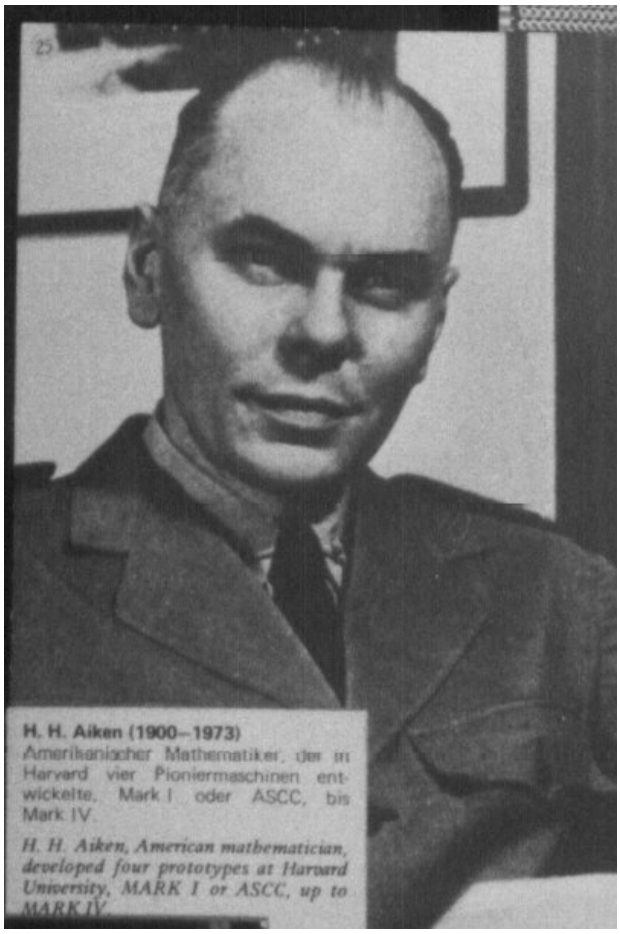


Figure 6: Konrad Zuse mit seiner Rechenmaschine Z3.




H. H. Aiken – Entwickler der teilweise programmgesteuerten Rechenanlage MARK I (1944).

1946: Fertigstellung der ENIAC (J.W. Mauchly). Erster voll elektronischer Universal–Rechner. 18000 Röhren. Multiplikationszeit 3 $ms$, das war 100 bis 1000 mal schneller als die damals exostierenden

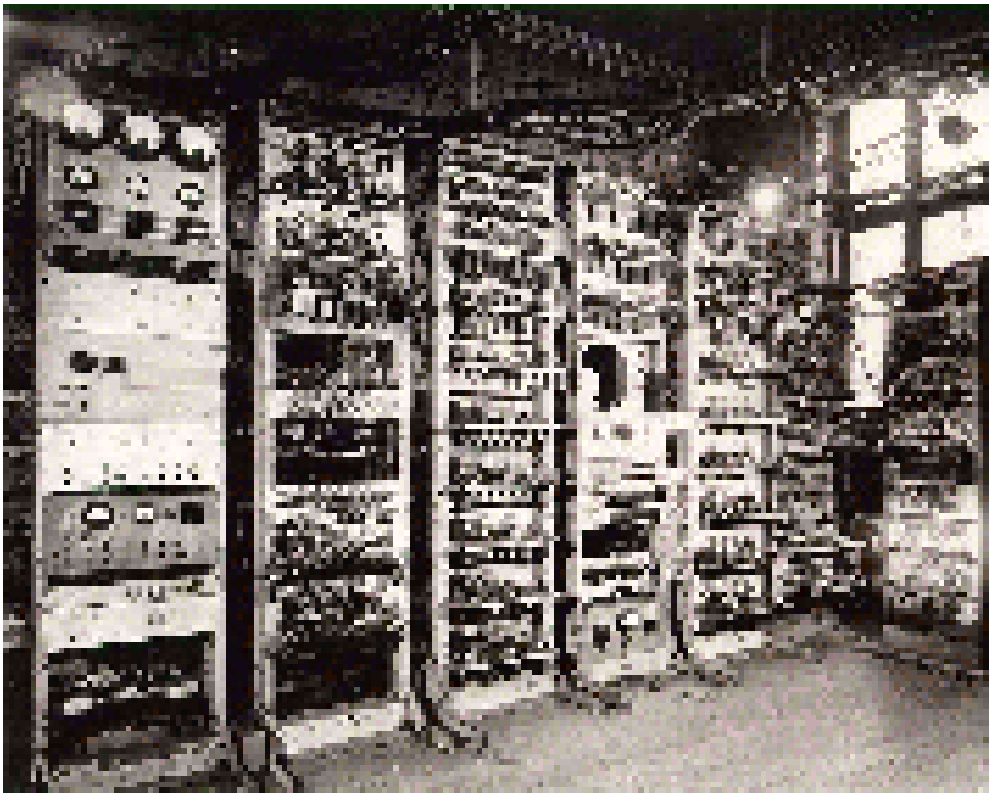


Figure 7: Der mechanische Rechner Mark 1.

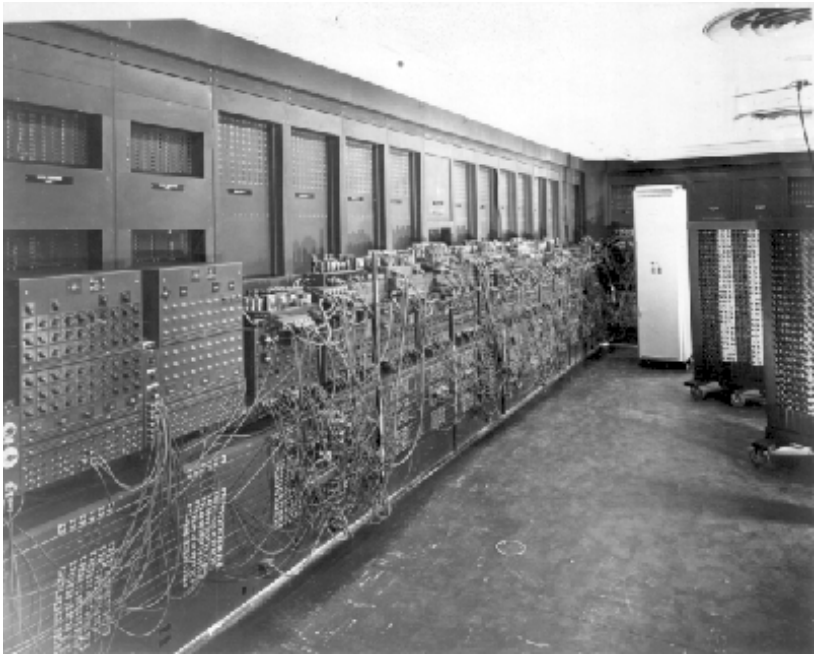


Figure 8: Der ENIAC Computer.

Figure 9: John von Neuman.

mechanischen Computer. Damals kalkuliert man einen weltweiten Bedarf für 8 solche Rechner.

1946: John von Neumann schlägt ersten speicherprogrammierbaren Rechner vor.

1946-1952: Die Ideen John von Neumanns und weit-

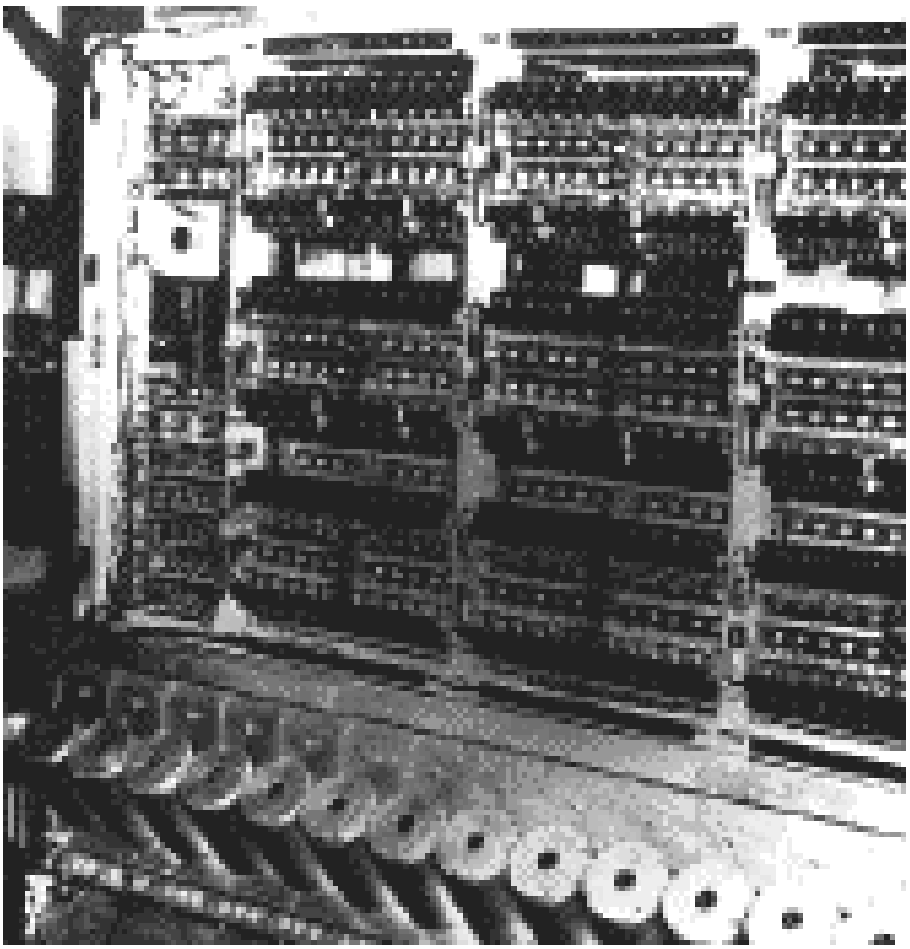


Figure 10: J. von Neumanns EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer)

erer Wissenschaftler des Institute of Advanced Study at Princeton dominieren die weitere Entwicklung von Computern. J. v. Neumann betrachtet als erster den Rechnerbau als einmathematisch-logisches Problem. Abstraktion von den materiellen Gegebenheiten. Gleichsetzung seiner Maschine mit einem denkenden Organismus.

1949 Wilkes baut Edsac, den ersten universellen Digitalrechner mit gespeichertem Programm.

Danach:

1. Generation (bis Ende der 50er Jahre) Elektronenröhren als Schaltelemente (etwa 1000 Additionen pro Sekunde). 1954 Bau der ersten IBM 650. 1957 FORTRAN.

2. Generation (bis Ende der 60er Jahre) Halbleiterschaltkreise (Transistoren, Dioden), Arbeitsspeicher Ferritkerne. Sekundärspeicher Magnetband und Magnettrommel. Etwa 10.000 Additionen pro Sekunde. Programmiersprachen COBOL und ALGOL (1960).

3. Generation (seit Mitte der 60er Jahre) Teilweise integrierte Schaltkreise (etwa 500.000 Additionen pro Sekunde). PASCAL (1971) als Programmiersprache für Ausbildung und Forschung.

4. Generation (seit Anfang der 70er Jahre) Überwiegend hochintegrierte Schaltkreise, etwa 10.000.000 Additionen pro Sekunde. Programmiersprache $C$ (1973).

5. Generation (seit Anfang der 80er Jahre) Höchstintegrie Schaltungen, mehrere Prozessoren auf einem Chip mit

1980: PC's, Rechnernetze, Supercomputer, Workstations.

1986 Laptops, Notebook-Computer, Parallel-Rechner.

1990: Optische Platten.

Empfohlene Literatur:

[?],[?],