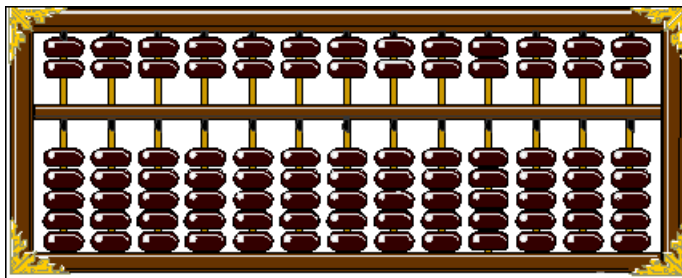


Geschichte der Informatik

Jarka Arnold (aus Script zur Vorlesung Grundkonzepte der Informatik, PHBern)

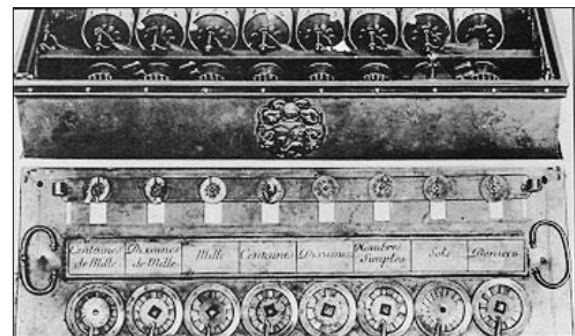
Die Geschichte der Computer ist sehr kurz. Sie begann erst im Jahr 1941, als Konrad Zuse in Deutschland die erste programmgesteuerte Rechenmaschine der Welt in Betrieb setzte. Die Geschichte der „Vorläufer“ unserer Computer lässt sich jedoch weit zurückverfolgen. Die wichtigsten Entwicklungsschritte:

400 vChr. Um 400 v. Chr. verwendeten Perser und Griechen ein Rechenbrett, das später von den Römern zum Abakus weiter entwickelt wurde. Mit dem Abakus konnte man alle Grundrechenoperationen mit mehrstelligen Zahlen durchführen.



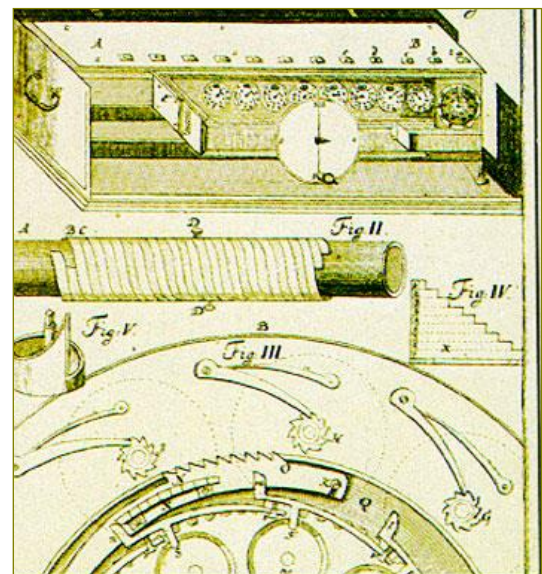
Der Abakus wird noch heute in verschiedenen asiatischen Ländern benutzt. Eine genaue Gebrauchsanleitung für das Rechnen mit Abakus findet man unter <http://www.educeth.ethz.ch/informatik/werkstatt/multiplik/abakus/>

1641: Blaise Pascal konstruiert eine Maschine zu Addition sechsstelligiger Zahlen „machine arithmétique“. Diese Rechenmaschine wurde so gleich in mehreren Exemplaren nachgebaut.



1673: Gottfried Wilhelm Leibniz konstruiert eine Rechenmaschine für die vier Grundrechenarten. Diese Rechenmaschine hat aber zu Leibniz Zeiten nie einwandfrei funktioniert und wurde erst nach seinem Tod weiterentwickelt und ab 1818 serienmässig produziert.

Leibniz hat auch die binäre Zahlendarstellung eingeführt. Leibniz Rechenmaschine rechnet aber noch mit Dezimalzahlen. Die Dualzahlen werden dann fast 300 Jahre später zur Grundlage der Zahlendarstellung in den Computern.

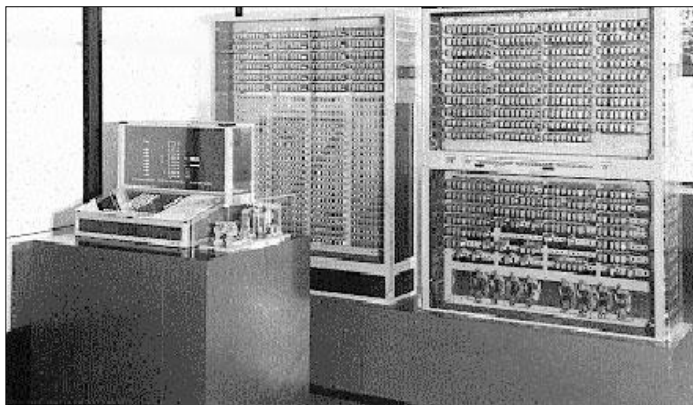


- 1937 Konrad Zuse entwickelt in Deutschland eine mechanische, programmgesteuerte Rechenanlage (Z1), die binäre Zahlen verwendet.



- 1941 Konrad Zuse entwickelt die erste elektronische, programmgesteuerte Rechenanlage Z3. Dieses Datum wird als **Beginn des Computerzeitalters** bezeichnet. Eine Kopie dieser Anlage Zuse Z4 wurde in der ETH Zürich aufgestellt.

Zu dieser Zeit hatte, besonders durch das Telefonwesen, die Relais-technik einen hohen Stand erreicht. Zuse hatte die geniale Idee die Relais und Dualzahlen zu verbinden: Die beiden Stellungen des Relais – Kontakt offen – Kontakt geschlossen – kann man den Dualziffern 0 und 1 zuordnen. Zuse konnte seine Relaisrechner durch endlose, zu Schleifen zusammengeklebte Lochstreifen steuern – programmieren. Damit fing das Zeitalter der Computer an.



Zuse Z3 bestand aus 2000 Relais und konnte 64 Worte von je 22 Bit speichern. Zur Multiplikation zweier Zahlen benötigte man 3 Sekunden.

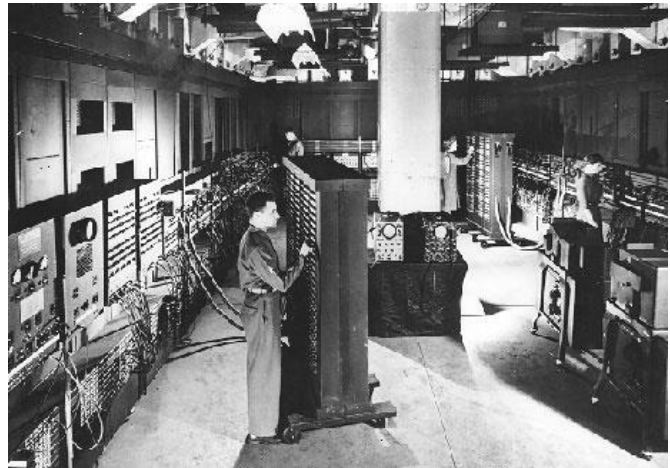
- 1944 **MARK I**
Howard Aiken (1900 - 1973), Professor der Mathematik an der Harvard University entwickelte für IBM den ersten Computer "MARK I". Diese Rechenmaschine hatte die gewaltigen Abmessungen von rund 18 m Länge und etwa 3 m Höhe; etwa 800 km Kabel waren verlegt. Mit diesem Computer konnten einfache arithmetische Operationen ausgeführt werden - bei Herstellungskosten von etwa einer Million Dollar!



- 1946 Einen Meilenstein in der Computergeschichte stellte der Bau des ENIACs (Elektronic Numerical Integrator and Computer) im Jahre 1946 dar. (Gebaut von J. P. Eckert und J.W. Mauchly an der Universität von Pennsylvania) Als Schalter wurden hier neben den Relais auch Elektronenröhren eingesetzt. Diese Anlage wurde gebaut um die Flugbahnen von Raketen zu berechnen. Jede Programmänderung nahm einige Tage in Anspruch, da jedes Mal eine neue Verkabelung hergestellt werden musste.

Erstaunlich sind aus heutiger Sicht die technischen Daten:

30 000 kg Gewicht
 10 000 Kondensatoren
 6 500 Widerstände
 18 000 Elektronenröhren
 7 300 Relais und Schalter
 160 kW Strom-Verbrauch
 85 m³ Raumbedarf
 1 Kbit Arbeitsspeicher



Eniac

- 1949 Dem amerikanischen aus Ungarn stammenden Mathematiker John von Neumann gelingt es die Programme im Speicher des Computers anzulegen. Der Zugriff zu den einzelnen Schritten im Programm wurde nicht nur schneller als über den langsamen Lochstreifen - Leser, sondern auch flexibler. Zum ersten Mal wurde diese Idee 1949 an der Rechenanlage Edsac der Universität Cambridge realisiert. Erst durch das Unterbringen des Programms im Speicher des Computers entstand das Gebilde, das wir heute Computer nennen (genauer den von Neumann Computer). Diese Entdeckung ermöglicht eine moderne Rechner-Architektur: Neueingaben und Neuprogrammierungen wurde leicht möglich - ein Rechner konnte für verschiedene Aufgaben genutzt werden.

- 1954 Beginn der **zweiten Computergeneration** mit den **Transistoren** als Schaltelementen. (Erfinder des Transistors: Wikian Shockley, erhält dafür den Nobelpreis für Physik).

Rechner dieser Generation konnten bereits mit Hilfe von Programmiersprachen gesteuert werden. Die ersten maschinenunabhängigen Programmiersprachen waren 1954 FORTRAN (FORMula TRANslator) für die Lösung wissenschaftlicher Berechnungen und 1959 COBOL (COMmon Business Oriented Language) für wirtschaftsorientierte Aufgabenstellungen.

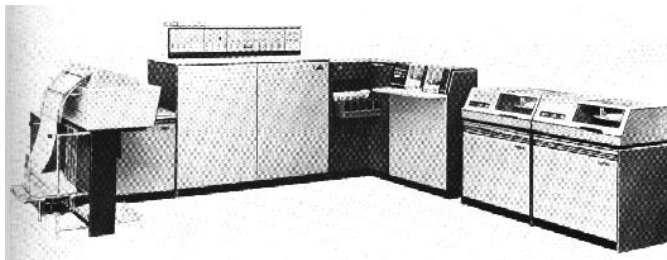
Die Anlagen wurden zuverlässiger, kleiner und preiswerter. Typische Additionszeiten lagen im Bereich von 1 – 10 μ s (microsekunden = 10^{-6} s). Als Arbeitsspeicher wurde Ferritspeicher eingesetzt mit einem Fassungsvermögen von einigen tausend Zeichen.

Als externe Speicher wurden zuerst Magnetbänder, dann Magnettrommeln und später Magnetplatten verwendet.

1964 Mit der Erfindung des **integrierten Schaltkreises** wurde die **dritte Computer-Generation** eingeleitet. Damit wurde es möglich, auf einem einzelnen Bauteil (Chip) hunderte bis -zehntausende Transistoren unterzubringen. Computer konnten mithin kleiner und allmählich billiger hergestellt werden. Weitere Programmiersprachen wurden entwickelt, und die Einsetzbarkeit der Rechner wurde durch sogenannte Betriebssysteme verbessert. Zusätzlich wurde Multitasking möglich (mehrere Programme laufen gleichzeitig ab) und Time-Sharing (ein grosser Rechner steht vielen Benutzern zur Verfügung).

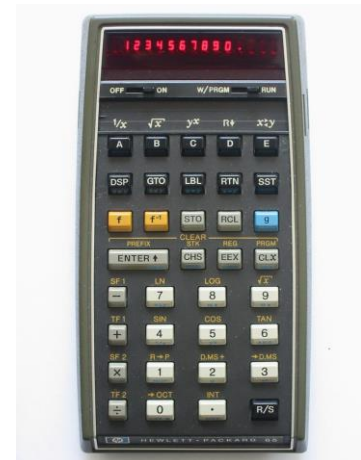
1965 Die erste Rechenmaus wird durch Doug Engelbart entwickelt

1970 Erste kommerzielle EDV Anlage, deren Arbeitsspeicher aus Halbleitern bestanden hat: IBM 370/45



1971 Der erste Taschenrechner von Hewlett Packard hp 65 (Preis ca. Fr. 2000.-)

1974 der erste programmierbare HP-Taschenrechner



1974 Der erste Small-Business-Computer für kleinere Betriebe kommt auf den Markt. Als Ausgabegerät wurde ein Bildschirm verwendet. Mit den Bildschirmen begann auch die grafische Datenverarbeitung.

1980 Beginn des PC-Booms. Der erste IBM PC: Prozessor Intel 8088, 64 KB RAM, 4.7 MHz, Bildschirmauflösung 640x200 monochrome, Kosten Fr. 6 000.-



- 1980 Einsatz der **Microprozessoren** – Beginn der **vierten Computergeneration**. Die ersten Rechenwerke „auf einem Chip“, und heute ist es so weit, dass hochkomplexe Computer mit mehreren Millionen Transistorfunktionen auf einem Chip von wenigen Quadratmillimetern Fläche untergebracht werden. Computerentwicklung hat ein atemberaubendes Tempo eingeschlagen. Computer werden immer leistungsfähiger, kleiner und billiger.
- 1990 Entwicklung des WWW durch Tim Berners-Lee im CERN in Genf. Tim Berners entwickelt das HTTP-Protokoll für die Datenübertragung und das Prinzip der URL-Adressen. Der erste Webserver weltweit steht in Genf und hat eine Schweizeradresse
- 1990 WWW-Browser Mosaik erleichtert das Navigieren im Internet. Der Boom des Internets beginnt

Zusammenfassung

Die Entwicklung der Computer wird in sogenannte Generationen eingeteilt. Jede Generation wird durch die verwendete Schaltungstechnologie charakterisiert.

1. Generation Elektronenröhren als Schaltelemente (1941 – 1954)
Rechengeschwindigkeit etwa 1000 Additionen pro Sekunde
Programmieren mit Maschinensprache
2. Generation Transistoren als Schaltelemente (1954 – 1964)
Rechengeschwindigkeit: etwa 10 000 Additionen pro Sekunde
Erste Programmiersprachen FORTRAN, COBOL
3. Generation Integrierte Schaltkreise (1964 – 1980)
Rechengeschwindigkeit: etwa 500 000 Additionen pro Sekunde
Programmiersprachen, Betriebssysteme, Multitasking, Time-Sharing
4. Generation Microprozessoren (ab 1980)
Massenanfertigung von Computern (billiger, kleiner, zuverlässiger)
Rasante Entwicklung des Computermarktes
Rechengeschwindigkeit: etwa 10 000 000 Additionen pro Sekunde
Riesige Auswahl von Programmiersprachen und Anwenderprogrammen

Wichtige Persönlichkeiten

Konrad Zuse: Der erste "Computer"

Konrad Zuse studierte Bauingenieurwesen in Berlin. 1938 entwickelt er den ersten programmierbaren Rechner Z1. Dieser funktioniert noch mechanisch. Drei Jahre später baute er den ersten elektronischen, programmierbaren Rechner der Welt, den Z3 (1941). Leider wurde das Original im Krieg zerstört. Ein rekonstruiertes Modell kann heute im Deutschen Museum in München besichtigt werden.

Das Nachfolgemodell, der Z4, konnte in den letzten Kriegstagen auf abenteuerlichste Weise per LKW und Pferdefuhrwerk von Berlin nach Göttingen und dann ins Allgäu transportiert werden. Versteckt in einem Pferdestall blieb der Z4 von den Kriegsparteien unentdeckt und wurde nach dem Krieg 1949 an die ETH Zürich transportiert. Eine weitere aussergewöhnliche Leistung ist die von Prof. Zuse entwickelte erste algorithmische Programmiersprache "Plankalkül", welche in den Jahren 1945/46 entstand.

(Quelle: <http://www.rtd-net.de/konrad-zuse-d.html>)



Alain Turing: Grundlagen der theoretischen Informatik

Alain Turing (1912 - 1954) war ein britischer Logiker, Mathematiker, Kryptoanalytiker und Informatiker. Er gilt heute als einer der einflussreichsten Theoretiker der frühen Computerentwicklung und Informatik. Turing schuf einen grossen Teil der theoretischen Grundlagen für die moderne Informations- und Computertechnologie.

Das von ihm entwickelte Berechenbarkeitsmodell der Turingmaschine bildet eines der Fundamente der theoretischen Informatik. Während des Zweiten Weltkrieges war er massgeblich an der Entzifferung der mit der Enigma verschlüsselten deutschen Funkprüche beteiligt. Dank ihm haben Engländer viele Seeschlachten gewonnen.

Turing entwickelte 1953 eines der ersten Schachprogramme. Nach ihm benannt sind der Turing Award, eine der bedeutendsten Auszeichnungen in der Informatik, sowie der Turing-Test zum Überprüfen des Vorhandenseins von künstlicher Intelligenz.

(Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Alan_Turing)

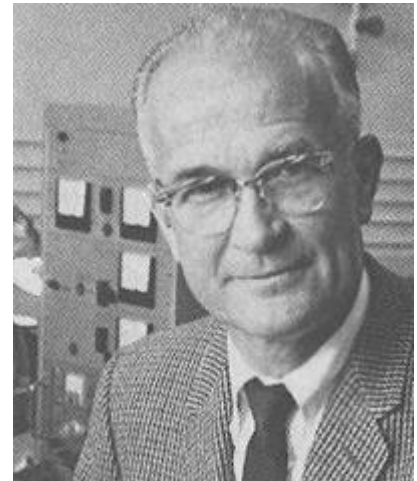


William Bradford Shockley: Entwickelt Transistor

Shockley wurde am 13. Februar 1910 in London geboren. Er unternahm Forschungen auf dem Gebiet der Halbleiterphysik und entwickelte die nach ihm benannte Shockleysche Gleichung, mit der sich theoretisch die Funktionsweise der Halbleiterdiode beschreiben lässt.

Im Jahr 1956 nahm er zusammen mit John Bardeen und Walter Houser Brattain den Nobelpreis für Physik in Empfang. Bardeen und Brattain entdeckten den Transistoreffekt, Shockley entwickelte praktische Anwendungen für den Transistor.

(https://de.wikipedia.org/wiki/William_Bradford_Shockley)



Grace Hopper: Entwickelt den ersten Compiler (die berühmteste Frau)

US-amerikanische Informatikerin und Computerpionierin. Grace Hopper studierte Mathematik und Physik an der Yale University. Sie war bei der US-Marine aktiv und führte mit dem Computer Mark I mathematische Berechnungen durch. Zudem leitete sie den Aufbau von Mark II. Hopper kam Ende der 1940er Jahre auf die Idee, Computerprogramme in einer verständlichen Sprache zu verfassen statt nur mit Einsen und Nullen. Sie hat 1952 den ersten Compiler entwickelt und mit der Programmiersprache FLOW-MATIC und dem zugehörigen Compiler wesentliche Vorarbeiten zur Entwicklung der Programmiersprache COBOL geleistet.

(https://de.wikipedia.org/wiki/Grace_Hopper).



Tim Berners-Lee: Gründer des World Wide Web

Berners-Lee ist ein britischer Physiker und Informatiker. Er ist der Erfinder der HTML und der Gründer des WWW. Diese berühmten Entwicklungen hat Berners-Lee während seiner Tätigkeit am Kernforschungszentrum CERN in Genf. 1989 beginnt er mit der Realisierung eines Projekts, das auf dem Prinzip des Hypertexts den weltweiten Austausch und Aktualisierung von Informationen zwischen den Wissenschaftlern ermöglichen sollte. In der Folgezeit entwickelte Berners-Lee die Seitenbeschreibungssprache HTML, das Transferprotokoll HTTP, die URL, den ersten Browser und den ersten Webserver. Dieser hatte eine Schweizeradresse <http://info.cern.ch>.

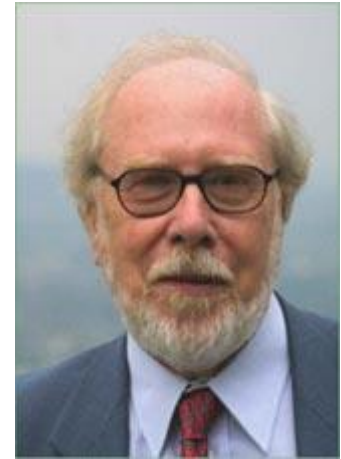
(Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Tim_Berners-Lee)



Niklaus Wirth: Entwickler der Programmiersprache Pascal

Niklaus Wirth ist einer der bekanntesten Schweizer Informatiker. Als Professor für Informatik an der ETH Zürich entwickelt er in den Jahren 1968 - 1972 die Programmiersprache Pascal. Die Sprache wurde von Niklaus Wirth als Sprache für Lernende entwickelt. Sie wurde deshalb so einfach und strukturiert wie möglich gestaltet. Ihre grosse Verbreitung in der professionellen Programmierung fand sie als Borland/Turbo Pascal und Delphi - gegenüber dem ursprüngliche Pascal eine verbesserte Benutzeroberfläche hatten.

Der erste Pascal-Compiler selbst entstand auf der CDC Cyber 6000 der ETH Zürich. Daraus entstand dann Pascal 6000, welches als erste operative Version eines Compilers der Sprache gesehen werden kann



Später entwarf Wirth die Pascal-Nachfolger Modula (1973–1976), Modula-2 (1977–1980) und Oberon (1985–1990), die trotz ihrer klaren Konzepte und ihrer ultimativen Einfachheit nicht den gleichen Erfolg wie Pascal hatten. (Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Niklaus_Wirth)

Steve Wozniak: Betriebssystem Apple

1976 gründeten Steve Jobs und Wozniak die Apple Computer Company. Das Startkapital bestand aus dem Taschenrechner von Wozniak und dem VW-Bully von Jobs. Die ersten Apple I löteten sie in Jobs' Garage. Der Apple I kostete 666,66 Dollar (dies entspricht in etwa einem heutigen Wert von 2500 Dollar). Insgesamt wurden einige hundert Exemplare verkauft, welche noch in reiner Handarbeit vom Hobbybastler Steve Wozniak zusammengelötet wurden. Der Apple II konnte Farben und Grafiken darstellen. 1978 entwarf Wozniak die gesamte Elektronik für ein Diskettenlaufwerk. Zusammen mit Randy Wigginton schrieb er das Betriebssystem Apple. (Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/Steve_Wozniak)



Bill Gates: Der reichste Informatik-Unternehmer

Bill Gates ist seit 2013 mit einem geschätzten Vermögen von 72,7 Mrd. US-Dollar der reichste Mensch der Welt. 1975 gründet Gates zusammen mit Paul Allen die Firma Microsoft und war bis 2006 Leiter der Entwicklungsabteilung.

Sein grösster Erfolg war die Entwicklung des Betriebssystems MS-DOS, das von der Firma IBM übernommen wurde und zum weit verbreiteten Betriebssystem in der kommerziellen Computerwelt wurde. Im November 2007 wurde Bill Gates von der Computing Technology Industry Association, CompTIA, zur einflussreichsten Person der IT-Welt der letzten 25 Jahre gewählt (Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Bill_Gates)

