

1. Warum führen Menschen Krieg?

„Der Krieg aber selbst bedarf keines besonderen Beweggrundes sondern scheint auf die menschliche Natur gepropft zu sein.“

--- Kant

- Krieg erklärt sich aus dem Sicherheitsbedürfnis des Menschen
- Wehrtechnik befriedigt dieses Bedürfnis
- Sicherheit setzt absolute Kontrolle voraus
- Furcht vor Wohlstandseinbußen

„Pacem volo, bellum paro“ --- Augustinus

(Den Frieden will ich, darum rüste ich zum Krieg.)

- Krieg bedarf Waffen
- Schon in der Steinzeit → Höhlenmalereien von Männern mit Waffen
- Waffen als Organersatz, kompensieren körperliche Makel
- Bestreben nach Herrschaft über die Natur und andere Menschen
- Im 17. Jh wurden Natur und Realität modelliert
- Kampfansage an Gott, seine Welt auf Knopfdruck zu pulverisieren
- Problem ist: Waffen wollen angewendet sein
- Waffentechnik und Naturwissenschaft sind eng verbunden
- Selbst Leonardo da Vinci arbeitete zu Rüstungszwecken
- Heute: mehr als 40% aller Forscher und Ing. arbeiten an militär. Projekten
- Kriegsforschung durchorganisiert als Großforschung
- Finanzmittel nahezu unbegrenzt

- Forscher müssen Gefühle und ethische Bedenken verdrängen können
 - primitive Schrumpfköpfe mit krimineller Intelligenz
- Nicht alle Entwicklung basieren auf militär. Forschung
- Informationstechniken sind auch Waffen
- Schnelle Verfügbarkeit von Informationen ermöglicht strat. Und takt. Flexibilität
- Informationstechnik überwindet Zeit und Raum
- Heute: kein Waffensystem ohne informationstechnische Komponente
- Kriege aus Distanz, Tod auf Knopfdruck, keine Konfrontation mit Leid und Tod von Angesicht zu Angesicht
 - Informationstechnik gilt als sauber

- Solange es Neid, Gier und Machtbestreben gibt wird es Krieg geben
- Frieden ist nur eine Unterbrechung des Krieges
- *„Es wird immer neue Waffen geben, bis es nichts mehr gibt!“*

2. Das Altertum und die Vorkriegszeit

- Informationen sind Kriegsentscheidend und bedeuten Macht
- 2000 v.Chr. Signalflaggen
- 1000 v.Chr. Drachen, Brieftauben
- 600 v.Chr. Signalfeuer, Signalfackeln
- Rufposten, Meldereiter, Trommel-Telegraphie
- Anfang 17.Jh Balkentelegraph
- 1623 Mechanische Rechenmaschine von Wilhelm Schickhardt
- 1637 erste Gedanken über Roboter von René Descartes
- 1642 sechsstellige Additionsmaschine von Blaise Pascal
- 1671 Differenziermaschine von Gottfried W. Leibnitz
- 1703 binäres Zahlensystem von Leibnitz
- 1780 Schachautomat von Wolfgang von Kempelen
- 1809 elektrischer Telegraph

Die erste analytische Maschine

- 1812 erste theoretische Entwürfe einer Rechenmaschine
- 1830 praktische Umsetzung der „difference engine“ von Babbage
- sie wurde zur Herstellung von Sterbetafeln benutzt
- eignete sich zu Berechnungen in Astronomie und Astronavigation
- britisches Kriegsministerium finanzierte das Projekt bis 1833 mit 17000 Pfund
- Withworth fertigte im Krimkrieg 90 Stück für Kanonenboote

Der erste „Computer“

- fast zeitgleich zur „difference engine“ Entwicklung der „analytical engine“ von Babbage
- sollte Speicher besitzen und mehrfach programmierbar sein
- Dateneingabe über Lochkarten
- Überlegungen zu Programmiertechniken
→ Assistentin Augusta ADA, Countess of Lovelace
- Finanzierung wurde abgelehnt, Projekt nicht verwirklicht
- Babbage erfand noch ein optisches Signalsystem und war Meister in der Kunst des Chiffrierens
- 19. Jh entwickelte Hermann Hollerith Lochkartenzählmaschine
- 1890 Einsatz der „Hollerith-Maschine“ bei der amerikanischen Volkszählung
- Einsatz bei der Planung der dt. Kriegswirtschaft im I. und II. Weltkrieg
- Hollerith 1924 Mitbegründer von IBM



Difference Engine – 1830



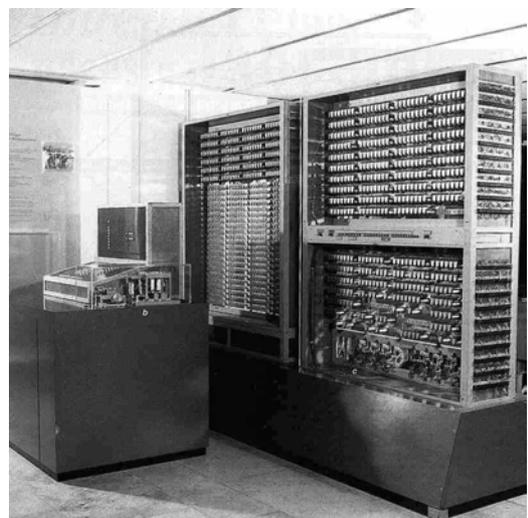
Hollerith-Maschine - 1890

3. Die Zeit der Weltkriege

- vollständige Militarisierung einer ganzen Forschungsrichtung
- Deutschland unterschätzt die Wichtigkeit techn. Forschungen
 - weit weniger Forschungsgelder
- 1923 Chiffriermaschine von Arthur Scherbius → ENIGMA
- 1935 Einführung der ENIGMA bei der dt. Reichswehr
- allerdings schon 1933 poln. ENIGMA-Entschlüsselungssystem „Bomba“
- in England Bemühungen zum Knacken des Codes
 - „Project Ultrasecret“ unter Alan M. Turing
- 1940 „Bombe“ simulierte Funktionsweise von ENIGMA
- 1943 „Colossus“, erster speicherprog. Röhrenrechner
- 1941 Zuses Z3 , erste programmgesteuerte Rechenmaschine mit 2600 Relais
- wurde zur Flügelvermessung von Flugzeugen, V1 und V2 genutzt
- Zuse entwickelte auch universelle algorithmische Sprache namens „Plankalkül“, war aber zu weit fortgeschritten für damalige Hardware



ENIGMA – 1923



Z3 - 1941

Computerentwicklung in den USA

- 1930 „Differential Analyser“ von Vannevar Bush für ballistische Berechnung, rein mechanisch
- 1940 erster elektromechanischer Digitalrechner „partially automatic computer“ auf Relais-Basis
- 1944 zweiter elektromechanischer Digitalrechner „Mark I“
- Mark I berechnete Logarithmen, Exponentialfunktionen und Winkelfunktionen für die Marine (ballistische Berechnungen)
- Zwischen 1940 und 1945 flossen 1,07 Mrd. \$ in die Forschung
- Ballistische Berechnungen erforderten enorme Rechenleistung
- Hunderte Frauen fungierten als „Großrechner“
→ Menschen wurden als Computer gedacht und geschult
- 1945 erster amerik. Röhrenrechner ENIAC tausendfach schneller als vorherige Modelle
- allerdings zu spät für die Entwicklung der A-Bombe jedoch nicht für die H-Bombe
- 1945 Konzept von EDVAC durch John von Neumann
- Binäres Zahlensystem, interner Speicher, Speicherprogrammierung
- 1951 Fertigstellung von EDVAC
- 1952 Weiterentwicklung zur IAS-Maschine
- alle drei Modelle waren tragende Säulen bei der Entwicklung der H-Bombe
- 1944 unabhängig zu ENIAC Arbeiten am Projekt „Whirlwind“
- Analogrechner zur Flugsimulatorensteuerung in Echtzeit
- 1945 Umkonzeptionierung zu Digitalrechner
- 1950 Einstellung der Förderung von bisher 1 Mio. \$/Jahr
- erst mit dem Kalten Krieg Wiederaufnahme des Projekts, allerdings als Flugabwehr- und Frühwarnsystem

- aufgrund der Bedrohung durch die UdSSR erfolgte der Aufbau eines weitreichenden, vernetzten Radarsystems
- Fortschritte durch Whirlwind:
 - Echtzeitverarbeitung von Daten
 - Datenfernübertragung per Telefonleitung
 - Visuelle Daten- und Schriftausgabe
 - Informationseingabe durch Lichtgriffel
 - Magnetkernspeicherung
 - 16-Bit-Prozessor

Der mathematische Faktor Zufall

- Mit zunehmender Technisierung galt es nun auch das Unberechenbare mit einzubeziehen
- Unberechenbarkeit ist ein Mangel an Ordnung
- Um diesem Defizit ein Ende zu bereiten entstanden „Systemanalyse“ und „Operations Research“
- Ziel: Voraussagung über Verhalten von Systemen bei menschlichen Eingriffen und Verhaltensvorgaben
- Erste Anwendung 1938 GB und 1940 USA
- Behandelte Gebiete: Einsatz neuer Waffen, Bekämpfung von U-Booten mit Flugzeugen, Verarbeiten von Daten aus der Radartechnik
- Herausfiltern von Optimallösungen mit Hilfe math. Modelle
- Einsatz neu entwickelter Digital-Computer
- Erstes Computerprogramm zur Simulation eines Atomkrieges
- Weiterentwicklung zu Systems Engineering und Systems Analysis

4. Die Nachkriegszeit

Der Größte Flop

- eine Weiterentwicklung von Whirlwind war SAGE 1953
- halbautomatische, bodengestützte Luftverteidigung als Antwort auf die russische A-Bombe
- zwei IBM-Rechner mit 2 Mio. Ferritkern-Speichern und 60000 Röhren erbrachten bei der Datenauswertung nie da gewesene Leistung
- allerdings kam die Software nicht mit komplexen Flugvorgängen zurende, wie überkreuzende Flugbahnen
- zur reinen Flugabwehr konzipiert
- konnte keine ICBM erfassen
- wurde eingestellt, kostete 20 Mrd. \$
- 5 weitere ähnliche Projekte liefen
- Unmengen an Daten, computergestützt, unkontrollierbar
- Risiko eines „Atomkrieges aus Versehen“

Der Transistor

- Frühwarnsysteme brauchten schnelle und große Rechner
- Röhre stößt an ihre Grenzen
- 1947 Erfindung des Transistors
- 1949 erhielt Bell vom Militär den Auftrag alle Röhren durch Transistoren zu ersetzen
- 1952 große rein militär. Halbleiterproduktion
- 1954 erster Transistor-Digital-Rechner TRADIC von Bell
- 1957 Atlas ICBM Guidance-Computer auf Transistorbasis
- 1960/61 zwei Supercomputer von IBM und RAND beauftragt von der Atom-Energiekommission, tausendmal schneller als alle anderen Computer
- allerdings noch zu groß und sperrig

- 1959 Entdeckung von ICs, sofortige Förderung durch Pentagon
- anfangs IC-Technik ausschliesslich für militär. Geräte
- selbst 1965 war Militär mit 70% noch Hauptkunde
- 1970 Serienreife der ICs durch Entwicklungsarbeiten an dreistufiger ICBM „Minuteman II“
- entscheidender technologischer Durchbruch auch im zivilen Bereich

Die Rolle der Industrie

- bis weit in die 50er Jahre Symbiose zwischen Militär und Industrie
- hergestellte Großgeräte fanden Verwendung im militär. Sektor
- mit Industrialisierung und Massenproduktion Einzug in ziv. Sektor
- Rüstungsfirmen belieferten nun auch den freien Markt
- zivile EDV-Produkte wurden auch interessant für Militär
- militärisch-ziviles Wechselspiel
- Hauptnutznießer IBM entwickelte mit Forschungsgeldern auch Computer für den zivilen Markt

Das ARPANET

- 1969 Computernetzwerk zur Überwachung und Kontrolle von Forschungsergebnissen → ARPANET
- Zentrale, kurzfristige Verfügbarkeit von Forschungsdaten
- Paketvermittlung um Nachrichten trotz teilweise zerstörter Struktur zu übertragen
- Ziel war nie ein überschaubares und beherrschbares Werkzeug, vielmehr ein effizientes Netzwerk zur Verteidigung

Kriegssoftware

- Pentagon gab Programme in Auftrag, die es ermöglichen sollten, thailändische Dörfer in freundlich und feindlich zu unterteilen
- 1971 Cambridge-Projekt mit der Aufgabe eine Invasion Kubas durchzuspielen
- Entscheidungen werden verstärkt von Software getroffen
- Ausgaben stiegen von 1973-80 auf 7 Mrd. \$
- Sprachen wurden weiterentwickelt, z.B. FLOW-MATIC (Whirlwind) zu COBOL
- APT (für Werkzeugmaschinen) wurde durch das Pentagon initiiert und finanziert
- Rapide Entwicklung der Hardware brauchte neue Software → keine Programmierer mit Fachwissen
- Wegen Geheimhaltung entstand ein unübersehbares Sprachwirrwarr mit fehlender Kompatibilität
- Folge: Softwarekrise
- 1967 Reaktion der NATO mit einem Forderungskatalog STEELMAN für eine Standardsprache
- STEELMAN beinhaltete parallele Prozessverarbeitung, Semantik und Syntax
- Entwicklung der Supersprache ADA
- vor ADA gab es über 200 Computersprachen allein im Pentagon
- 1980 zentraler ADA-Standard veröffentlicht
- ADA soll für Anwendung in eingebetteten Systemen verwendet werden
- 1981 Entwicklung einer Zwischensprache DIANA in Deutschland
- Heute: ADA militärischer Alltag, Pentagon akzeptiert nur noch ADA-Programme
- Ziviler Erfolg in Luft- und Raumfahrt sowie Bankwesen

Künstliche Intelligenz

- 1983 Eine Weiterentwicklung von ADA durch das Projekt STARS (SW Technology for Adaptable Reliable Systems)
- Ziel: Menschen durch Rechner ersetzen
- Gepusht durch das Konkurrenzprojekt ESPRIT aus Japan und EU Erweiterung von STARS durch SCI
- Ziel: Rechner mit Sprach- und Mustererkennung
- Möglichkeit der Sicherung verseuchter Gebiete bis zur Wiederbesiedelung
- KI → Verlagerung von menschlichen Intellekt auf Maschinen
- KI-Systeme müssen lernfähig sein und selbst entscheiden können
- Werden eingesetzt in unbemannten Fahrzeugen oder im Management zur Führung, Kontrolle und Entscheidungshilfe
- KI braucht schneller Rechner

Die 5. Generation

- Neues Forschungsprojekt VHSIC (Very High Speed Integrated Circuits) soll herkömmliche Chips um das 100fache übertreffen
- Projekt lief bis 1986 und kostete 310 Mio \$
- Folge: GHz-Prozessoren, Parallelverarbeitung
- Atombombenproduktion war ein wichtiger Antriebsfaktor
- Supercomputer wie die „Connection Machine“ mit mehr als 65000 parallel arbeitenden Prozessoren, geeignet für KI
- 1988 kam Idee für Neuronale Netze
- müssen nicht programmiert werden, sie lernen
- Erkennung von Mustern, Gesichtern, Sprache usw.
- 1989 bereit in der Lage Schiffe am Geräusch zu erkennen
- bringen Nutzen bei der Verarbeitung widersprüchlicher und unpräziser Daten

Zukunftsträume des Pentagon

- 1989 legte Department of Defence einen Plan zur Weiterentwicklung von Hochtechnologien vor
- „Critical Technologies Plan“ soll Langzeitüberlegenheit der US-Waffensysteme sichern
- Übergang von Silizium auf Gallium-Arsenid oder Diamantenchips
- Optische Computer, Glasfaserkabel, hochempfindliche Radarsysteme
- Und um alles zu zerstören .. HPM (High Power Microwaves)
- Supraleiter, Biosensoren, Bioprozessoren und –computer, maschinelle und biomaschinelle Roboter

Ein Blick nach Deutschland

- Auch in Deutschland sind Forschungs- und Verteidigungsministerium eng verbunden
- 1990 flossen Fördergelder in Höhe von 1,8 Mrd. DM
- Verwachsung von Forschung, Entwicklung und Produktion ist perfekt, wie in USA

5. Kurzer Ausblick in die Zukunft

- keine klassischen Kriege mehr
- keine größeren Verbände mehr, wegen Superwaffen
- kleine Elitetrupps mit Hightech-Ausrüstung
- Soldaten nur noch symbolische Bedeutung
- Waffen werden gegen einen selbst gerichtet
- werden kleiner und tödlicher
- haben selbst schon 3. Welt erreicht
- ein Krieg kann die ganze Welt einbeziehen
- Schwellenländer haben stärker Waffen als im II. WW
- Waffen als Geschäft
- täglich 1 Mrd. € für Rüstungszwecke

Quellen

Claus Eurich, Tödliche Signale. Luchterhand Literaturverlag, Frankfurt/M. 1991. S. 13-31, 93-140, 197-203

Stimmt's? Eine bombige Legende. Die Zeit, 5.7.2001, S. 26

Hightech-Träume für das Pentagon. Die Woche, 11.1.2002, S. 25

Die Geschichte des Computers

<http://www.webwork-magazin.net/gdc/pc.php>

Die Geschichte des Computers und des Internets

<http://www.hausarbeiten.de/rd/faecher/hausarbeit/ina/12485.html>

Vortrag im Rahmen des Proseminars Ethische Aspekte der Informationsverarbeitung

-

Die militärische Geschichte des Computers

Gliederung

- 1. Warum führen Menschen Krieg?**
- 2. Das Altertum und die Vorkriegszeit**
 - Die erste Analytische Maschine
 - Der erste Computer
- 3. Die Zeit der Weltkriege**
 - Computerentwicklung in den USA
 - Der mathematische Faktor Zufall
- 4. Die Nachkriegszeit**
 - Der größte Flop
 - Der Transistor
 - Die Rolle der Industrie
 - Das ARPANET
 - Kriegssoftware
 - Künstliche Intelligenz
 - Die 5. Generation
 - Zukunftsträume des Pentagon
 - Ein Blick nach Deutschland
- 5. Kurzer Ausblick in die Zukunft**

