

Computer – Programmgesteuerte Rechner

Von der LGP-30 zum Desktop-Computer / Erinnerungen
an die ‚Computerei‘ seit den 1950er-Jahren

TORONTO/BERLIN – 14.8.2006 (khD).

Während meines Studiums der Nachrichten-Technik (NT) an der Technischen Universität Berlin bot Professor Egloff von den Mathematikern überraschend im Wintersemester 1958/59 den überhaupt ersten Programmierkurs an – für Hörer aller Fakultäten. Ich ging da hin – auch wenn's nicht im Studienplan stand, hatte mich doch einige Jahre zuvor dieses englische „Elektronengehirn“ auf einer Berliner Industrie-Ausstellung so sehr beeindruckt.

Ich konnte damals noch nicht wissen, daß dieser kleine Kurs mein ganzen Leben verändern würde. Denn bis dahin hatten wir NT-Studenten nur reichlich Maschinenbau, Thermodynamik (nützlich für den Dampfmaschinenbau) und Maschinenzeichnen gelernt. Aber wie ein Transistor funktioniert oder was das mit den Halbleitern und der



▲ **32-Bit-Magnettrommelrechner LGP-30** in Röhrentechnik mit Flexowriter als Drucker, für den ich Anfang der 1960er-Jahre viele wiss. Programme entwarf. Die Daten-Eingabe erfolgte per Lochstreifen. (Repro: 2002 – khD)

Quanten-Theorie auf sich hat, das hatte man uns noch nicht erzählt. Und wie man einer „elektronischen Datenverarbeitungs-Anlage“ (EDVA) das Rechnen durch ein Programmieren beibrachte, das wußten damals auch die meisten Professoren nicht (wissen sie es heute?).

Mit einem Mal tat sich eine so ganz andere Welt auf: In dem Kurs erfuhr man, wie diese „Elektronengehirne“ funktionieren. Nur mit aneinandergereihten Befehlen konnte so eine (Rechen-) Maschine gesteuert werden. Auch wurden plötzlich eingepackte mathematische Methoden wie das Newtonsche Näherungsverfahren oder Runge-Kutta so furchtbar nützlich. Damit konnte man diesen Elektronenrechnern das Wurzelziehen oder das Lösen von Differentialgleichungen beibringen, was sie von Hause aus noch nicht konnten. Das war und ist noch immer höchst faszinierend.



▲ Auf einem solchen **Mac-II von Apple** mit dieser kleinen Maus entstanden ab 1989 die wdv-notes. Für PCs gab es damals noch keinen „PageMaker“. (Repro: 2002 – khD)

In den 1960er-Jahren war dann die Entwicklung von Prozessrechnern besonders aufregend. Das sind Computer, die über Analog-Digital-Converter (ADC) Signale aus der Umwelt (von ablaufenden Prozessen) aufnehmen, in Echtzeit verarbeiten und über Digital-Analog-Converter (DAC) oder Schalter externe Prozesse steuern können. Solche Computer, die selbst durch ein Realtime-Betriebssystem gesteuert werden, ließen sich aber auch hervorragend in der wissenschaftlichen Grundlagen-Forschung zur Analyse von Online-Daten einsetzen, beispielsweise zur Berechnung von in der modernen Forschung so wichtigen Power-Spektren.

Um 1970 hatte auf dem Real-Time-Computermarkt der amerikanische Computer-Hersteller *Digital Equipment Corporation* (DEC) mit ihren PDP-Computern die Nase vorn, zumal DEC auch Spezial-Interfaces nach Kundenwünschen kurzfristig anfertigen konnte.

So entstand bei DEC auf meinen Vorschlag eine programmierbare Real-Time-Clock (RTC), mit der sich die Zeiten zwischen zugeliferten Impulsen (events) sehr genau ermitteln ließen. Eingebaut war diese RTC in eine PDP-15/20, die wir an der Freien Universität Berlin (FUB) Ende 1970 erhielten, für die ich in den folgenden Jahren viele Programme in Fortran-IV und Assembler (Macro) zur Nutzung in der neurophysiologischen Forschung entwickelte.

Fast 20 Jahre tat die PDP-15 hervorragend ihren Dienst, bis sie Ende der 1980er-Jahre durch ein MicroVAX-System mit vernetzten LSI-11en, IBM-PCs und Macs ab-



▲ **18-Bit-Prozessrechner PDP-15/20** der *Digital Equipment Corporation* (Maynard) von 1970 in Transistortechnik (teilweise schon Chips) mit robustem Teletype als Terminal und Drucker sowie 3 DECTape-Laufwerken zum Speichern von Daten und Programmen. Die Daten-Eingabe erfolgte entweder per Faltlochstreifen oder ADC. (Repro: 2002 – khd)

gelöst wurde. Aus heutiger Sicht verblüfft das schon. Denn ‚unsere‘ PDP-15/20 war nur mit einem Hauptspeicher von 12 kWorten (rund 24 kByte Kernspeicher) ausgestattet. Auch verfügte die PDP-15/20 über keine Harddisk – nur über die kleinen DECTapes, auf denen Betriebssystem, Programme und Ergebnisdaten gespeichert waren. Diese mini-

male Hardware-Ausstattung war dann auch eine ständige Herausforderung an das Programmieren. Aber zu einer Disk- oder Memory-Nachrüstung war nie Geld da, zumal die 18-Bit-Technik ein Auslaufmodell war.

Nachgetragen – Angemerkt *

BERLIN – 1.8.2008 (khd). Erwähnt werden muß noch, daß für das praktische Erproben der im Kurs angefertigten Programme die „Siemens 2000“ am Berliner Hahn-Meitner-Institut diente. Dieser Rechner wurde damals vor allem in der Assembler-Sprache „HASI 1“ programmiert. Erst in einem späteren Kurs ließ sich diese Maschine auch in der höheren Programmiersprache „ALGOL“ programmieren.

In den 1960er-Jahre war dieser Siemens-Computer sogar über das öffentliche Telex-Netz der Deutschen Bundespost erreichbar. Das bedeutete aber auch eine extrem langsame Übertragung von Programmen, Daten und Rechenergebnissen. Die Transfargeschwindigkeit im Fernschreibnetz betrug ja nur 50 Baud, was nur



▲ **MicroVAX-3500** der Digital Equipment Corporation (Maynard) von 1989 in Chip-Technik mit Ethernet-Anschluß zur Vernetzung. Sie wurde als Server in einem Netzwerk (LAN) von anderen MicroVAXen, PCs und Macs eingesetzt. (Repro: 2008 – khd)



◀ **12-Bit-Prozessrechner LINC-8** der Digital Equipment Corporation (Maynard) von 1966 in Transistor-Technik. Sie war ein Doppel-Computer (LINC und PDP-8) für die neurophysiologische Forschung, von dem nur um die 80 Stück gebaut worden sind. Sie war mit Analog-Eingängen, einem über einen DAC angesteuerten Oszillographen für Grafik-Ausgaben, 2 LINCtape-Laufwerken sowie Lochstreifen-Leser und -Stanzer und einem ASR-33 Teletype ausgestattet. Das Foto stammt vom der Universität Uppsala, wo 2008 an einem Emulations-Projekt gearbeitet wird. (Repro: 2008 – khd)

rund 0,05 kBit sind. Dennoch war diese Art der Datenfernverarbeitung damals eine erhebliche Erleichterung.

Die höheren Programmiersprachen „FORTRAN“ und „COBOL“ lernte ich dann bei IBM, denn die hatten dafür schon um 1960 gute Compiler auf ihren Maschinen. Arg gewöhnungsbedürftig war allerdings, daß dort die Programme erst auf Lochkarten gestanzt werden mußten.

Und dann gab es da in der 2. Hälfte der 1960er-Jahre noch die berühmte „LINC-8“ (Foto auf Seite 3) – ein Labor-Computer, von DEC primär für die biologische Forschung entwickelt. Für ihn entstanden kleine Programme zur Mittelung von Aktionspotentialen von Neuronen sowie zur Berechnung von Intervall-Histogrammen, die dann vom Bildschirm abfotografiert wurden. Da sich die LINC-8 auch in „FORTRAN-II“ programmieren ließ, entstanden auch viele numerische Analyse-Programme.

Nachfolger der LINC-8 war die „PDP-12“, die ich aber nicht mehr kennenlernte, da für mich dann schon das Zeitalter der noch leistungsfähigeren PDP-15 begann.

Um 1990 begann für uns mit einigen MicroVAXen das Zeitalter der 32-Bit-Computer. Die auf Seite 3 abgebildete „MicroVAX-3500“ war als Server das Herz eines kleinen VAX-Clusters mit 3 Maschinen, der mit vielen PCs und auch einigen Macintosh-

Computern (Macs) via Ethernet vernetzt wurden sowie mit dem Internet verbunden war. Als Labor-Computer wurde meist die bewährte „LSI-11“ mit entsprechender Peripherie wg. des soliden Realtime-Betriebssystems „RT-11“ eingesetzt, aber auch manche der PCs wurden in Labors mit spezieller Software-Ausstattung genutzt.

Der Übergang zu den MicroVAXen stellte einen Quantensprung in der wiss. Verarbeitung von Daten dar. Das lag zu einem an der enormen Stabilität und Sicherheit sowie der guten Administrierbarkeit des DEC-Betriebssystems „OpenVMS“. So lief der Server ohne Murren durchgehend weit über ein Jahr ohne Reboot. Außerdem existierte für diese Umgebung eine große Vielfalt an sehr solider Software – darunter auch Compiler für alle höheren Programmiersprachen (von Modula-2 bis zu C++).

Als besonders nützlich erwies sich für uns die programmierbare „Interactive Data Language“ (IDL von Research Systems Inc., USA), mit der sich recht schnell pfiffige Datenanalysen und die grafische Darstellung der Ergebnisse realisieren ließen.

Es war schon sehr interessant und durchaus spannend, die Computer-Entwicklung in über 4 Jahrzehnten beobachten und einige der Möglichkeiten nutzen zu können.

Das Hauptportal des „khd-research.net“ ist im Internet erreichbar unter der Adresse: <http://www.khd-research.net/>.

Erscheinungsorte sind San José (USA) oder Toronto (Canada). Herausgeber der Publikationen ist: Dipl.-Ing. K.-H. Dittberner, Berlin. Es gilt der Disclaimer.

Der hier im PDF-Format präsentierte Haupt-Artikel wurde erstmals auf der Compter-Leitseite des »khd-research.net« am 14. August 2006 veröffentlicht. Alle im Text unterstrichenen Begriffe sind im Original (im Internet) mit Links (Verweisen) versehen, die zu weiterführenden Informationen im Weltwissensnetz führen.

Die Artikel-Archivierung ist unter folgendem Pfad (URL) erfolgt: <http://www.khd-research.net/Tech/Computer.html> .

*** Diesen Nachtrag gibt es nur hier. Im Hauptartikel auf der Webseite fehlt diese Ergänzung.**