

Eine ausserordentliche Karriere in Informationstechnologie

Supercomputer sind das Rückgrat für Forschungsarbeiten, die auf rechenintensive Simulationen oder Auswertungen von Experimenten angewiesen sind. Beispiele sind die Strömungsdynamik, die Klimaforschung oder die Erforschung der Elementarteilchen. Das vorliegende Porträt beleuchtet das bewegte Leben eines Computer-Analysten aus Zürich, der am CERN für den Betrieb des damals schnellsten Supercomputers der Welt verantwortlich war.

Eigentlich wollte der 1939 in Zürich geborene Hans Bodmer Feinmechanik und Elektro-Apparate Monteur (FEAM) erlernen; ein in den späten Fünfzigerjahren sehr begehrter Beruf mit grosser Zukunft. Es wurde jedoch nichts daraus und Hans Bodmer musste sich mit einer Lehrstelle als Kleinmechaniker bei Philips begnügen. Also würgte er sich durch diese ihm äusserst unbeliebte Tortur mit wochenlangem Feilen an einem Eisenklotz und erwarb sich schliesslich einen Fähigkeitsausweis als Kleinmechaniker. Er dachte aber nie daran, in diesem ungeliebten Beruf zu arbeiten.



Die Suche nach einer interessanten Tätigkeit

Nach äusserst unbefriedigenden Arbeiten in Schweden und als Verkäufer veralteter Apparate in der Schweiz wurde Hans Bodmer auf ein Inserat für einen Servicetechniker der Compagnie des Machines Bull mit Hauptsitz in Paris aufmerksam. Zu seinem Erstaunen wurde er zu einer schriftlichen Tauglichkeitsprüfung in der Nähe des Hauptbahnhofs Zürich aufgebeten, die er in zwei Dritteln der zur Verfügung stehenden Stunde bestand. Das obligatorische Praktikum in Paris galt der Ausbildung für den Service der mechanischen Bull-Lochkartenmaschinen. In einer sehr renommierten Bank in der Cité absolvierte Hans Bodmer seinen ersten Einsatz, der ihm den Weg in die Computerbranche ebnete.

Wieder war ein Inserat die Rettung aus dem Stress mit den störungsanfälligen Karten-Lochmaschinen: Der amerikanische Computerhersteller Control Data Corporation suchte Service-Techniker für den soeben dem CERN in Genf verkauften Supercomputer CDC 6600. Hans Bodmer bekam die Stelle glücklicherweise. Bedingungen waren Computernerfahrungen und die Bereitschaft, nach einer einjährigen Ausbildung in Minnesota in Genf zu arbeiten. Die CDC 6600 war von Seymour Cray entworfen worden, der heute als «Vater der Supercomputer» gilt. Dieser Computer war der modernste, schnellste und wohl auch der teuerste zu dieser Zeit. Er war um einen Faktor drei schneller als der bisherige Leader 7090 von IBM.

Faszinierend für Hans Bodmer war die Herausforderung, eine solche Maschine in den Griff zu bekommen. Im Entwicklungslabor des Supercomputers

Installation der CDC 6600 am CERN im Januar 1965. Der Transistor-Supercomputer war rund dreimal schneller als der vorherige Marktführer 7090 von IBM. Sein Magnetkern-Arbeitspeicher schien damals mit 0,94 Megabytes riesig, obwohl er rund tausendmal kleiner war als derjenige eines heutigen Laptops. Imponierende Harddisks mit über einem Meter Durchmesser speicherten je etwa 80 Megabytes, weshalb grössere Datenmengen auf tausenden von 7-Spur Magnetbändern archiviert wurden. (Bild CERN 1965)



Hans Bodmer am CERN 1965 an der damals revolutionären Systemkonsole der CDC 6600 mit zwei Bildschirmen und einer Tastatur. Übliche Konsolen bestanden zu dieser Zeit aus Hunderten von Schaltern und Lämpchen. (Bild CERN 1965)

ters in Chippewa Falls, Wisconsin, wurde er in verschiedene Tätigkeiten eingeführt, um die Maschine kennen zu lernen. Die Arbeit mit Computern war nie langweilig und fast nie Routinearbeit. Es war eine dauernde Herausforderung und die Zeit verlief so schnell, dass der Feierabend viel zu früh kam. Hans Bodmer blühte in der Informationstechnologie auf und verliess seine Ausbildung als sehr guter Programmierer, was für seinen Einsatz am CERN auch absolut erforderlich war.

Der schnellste Supercomputer der Welt am CERN

Der Transport der Anlage und deren Installation und Funktion am CERN wurden in einem packenden Film dokumentiert, der im Internet abrufbar ist (**CERN 1965**). Am CERN waren damals 2500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigt. Die Elementarteilchen-Forschung basierte auf dem Protonen-Synchrotron, einem ringförmigen Beschleuniger mit rund 200 Metern Durchmesser.

Die Protonen prallten auf Materieproben mit einer kinetischen Energie von 28 Giga-Elektronenvolt, 500 mal weniger als am heutigen Large Hadron Collider mit fast 9 Kilometern Durchmesser. Mit Hilfe von Blasenkammern, die mit flüssigem Wasserstoff gefüllt waren, und Hochspannungs-Funkenkammern entstanden über 100 000 Bilder pro Woche mit Spuren von Elementarteilchen, die bei den Zu-

sammenstößen der Protonen mit den Atomkernen der Probekörper erzeugt wurden. Die Aufgabe des Supercomputers bestand darin, die daraus entstehende riesige Datenmenge mit Hilfe verschiedener Analyseprogramme zu untersuchen, um daraus Schlüsse über die Art und die Umwandlung der Elementarteilchen abzuleiten.

Der Supercomputer mit seiner Schnelligkeit und seinen neuartigen Fähigkeiten war für den Erfolg des CERN absolut zentral. Beides wurde durch Seymour Cray erreicht durch eine neuartige Computer-Architektur sowie durch den Übergang von den damals üblichen Germanium-Transistoren zu Silizium-Transistoren, die kürzere Schaltzeiten aufwiesen. So konnte die Taktrate der zentralen Recheneinheit (CPU = Central Processing Unit) auf 10 Megahertz erhöht werden.

Cray war seiner Zeit voraus mit einem zusätzlichen Kunstgriff: Er entwarf eine besonders schlanke aber dafür umso schnellere CPU, indem er alle Aufgaben von ihr fernhielt, die mit dem Datentransport von Peripheriegeräten oder vom und zum Arbeitsspeicher, ein 0,94 Megabyte-Kernspeicher, zu tun hatten. Da alle diese Aufgaben an relativ einfache periphere Prozessoren delegiert wurden, konnte er die CPU entlasten und gleichzeitig schneller machen, indem ihr Befehlssatz verringert wurde. Später bezeichnete man solche sehr erfolgreichen Systeme als RISC (Reduced Instruction Set Computer).

14 FORSCHUNG – PORTRÄT

Mit diesen Neuerungen erreichte Cray eine Geschwindigkeit von drei MegaFLOPS (Million Floating Point Operations per Second = Million Grundoperationen mit Gleitkommazahlen pro Sekunde).

Die Faszination schwieriger Probleme

Am liebsten hat Hans Bodmer an schwierigen Problemen gearbeitet, also an solchen, welche die höchsten Anforderungen stellten und eine grosse Geduld und Ausdauer erforderten. Ein solches Problem trat auf, als er als Engineer in Charge für die CDC 6600 im CERN tätig war. Es brachte ihm schlaflose Nächte und führte ihn an den Rand der Verzweiflung. Da sass er nun am Resetknopf vom Nervenzentrum des CERN und die neue Maschine stürzte sehr oft ab oder es traten andere Phänomene auf, die für die Gesamtfunktion des Systems katastrophal waren.

In solchen Fällen wurde der Inhalt des zentralen Magnetkernspeichers analysiert. Der sogenannte Post-Mortem-Dump war die Aufzeichnung aller Inhalte des 0,94 Megabyte-Arbeitsspeichers auf einem Magnetband nach dem Absturz der Maschine. Die immense Datenmenge wurde auf einem Zeilendrucker in oktalen Zahlen auf einer riesigen Liste von 100 Zeichen pro Zeile und 100 Zeilen pro Seite gedruckt. Diese Zahlenwürmer wurden dann durch Operateure und Systemprogrammierer durchsucht, um den Fehler aufzuspüren.

Bald hatte Hans Bodmer Bündel von solchen Listen auf seinem Schreibtisch, die mühsam durchpflügt werden mussten. Lange waren keine Rückschlüsse auf den zugrunde liegenden Fehler möglich und der Chef des Rechenzentrums erhöhte kontinuierlich den Druck, endlich Erfolge zu erzielen.

Überraschende Lösung für ein hartnäckiges Problem

Eines Tages stellte sich heraus, dass im Teil des kleinen Speichers der peripheren Prozessoren, in dem permanente Programmteile gespeichert wurden, einzelne Bits fehlten. Und Hans Bodmer sah sich der Lösung des Problems ganz nah. Doch der Austausch von nach und nach allen 400 beteiligten Kernspeicher-Modulen und deren Netzteil-elementen hat nichts geholfen! Hans Bodmer hatte wieder einmal ein persönliches «Waterloo» erreicht!

Eines Nachts sass er gelangweilt, müde und gedemütigt vor der Konsole, wie Hunderte von Stunden zuvor. Bis plötzlich ein riesiger Funke zwischen der Armlehne des Stuhls und dem Aluminiumtisch

der Konsole zischte und der Computer abstürzte. Es war sofort allen klar: Statische elektrische Ladungen im Computerraum waren die Ursache für die rätselhaften Fehlfunktionen!

Die Computer-Industrie im steten Wandel

In den 1970er Jahren verliess Seymour Cray die CDC und gründete die eigene Firma Cray Research, was CDC trotz Umstrukturierungen nicht überlebte. Nach 17 Jahren im Einsatz mit Supercomputern warteten deshalb auf Hans Bodmer neue Herausforderungen im Zusammenhang mit den aufkommenden Superminicomputern, der Telekommunikation und dem Internet. Er wurde Marketing Manager Telecom bei der Firma PRIME Computer Corporation, die in Natick (Massachusetts) beheimatet war und Superminicomputer entwickelte, die vorwiegend in Universitäten Einzug fanden. Als die Firma nach 10 Jahren Konkurs machte, setzte sich seine Karriere für weitere 11 Jahre bei einem wichtigen Schweizer Finanzinstitut fort.

In seinem kleinen Schriftsteller-Atelier in Zürich-Affoltern, das einen 500 Megabit pro Sekunde schnellen Glasfaseranschluss besitzt, schreibt Hans Bodmer mit viel Humor und Selbstironie seine Erlebnisse nieder unter dem Titel «Mit dem Computer per DU». Er will damit sowohl Computerfreaks wie auch allgemein interessierten Menschen zeigen, wie die gewaltige Verbreitung des Computers begonnen hat. Obwohl er mit seinen «elektronischen Kumpels» viel Spass und eine gute Zeit hatte, findet er heute doch die dominierende Rolle des Internet und der Computer übertrieben und nicht nur vorteilhaft.

Fritz Gassmann

Literatur

CERN 1965. Dokumentarfilm: <https://videos.cern.ch/record/43172>