

# PRESSEINFORMATION

3/79

15.5.1979

## NEUER SUPERRECHNER FÜR DAS MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR PLASMAPHYSIK

Das Institut erweitert und erneuert seine Rechenanlage

Beschaffung eines neuen Großrechners

Das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) in Garching beabsichtigt, einen Großrechner vom Typ CRAY-1 zu kaufen, damit sein Rechenzentrum den Anforderungen gewachsen ist, die durch das neue Institutsprogramm entstehen. Die CRAY-1, die voraussichtlich Mitte des Jahres geliefert werden soll, wird die dem Institut zur Verfügung stehende Rechnerleistung um ein Vielfaches erhöhen.

Bereits bisher großes Rechenzentrum

Bereits bisher verfügte das IPP mit einer IBM 360/91, die 1969 als der damals leistungsfähigste Rechner für wissenschaftliche Anwendungen beschafft worden war, und einer damit gekoppelten AMDAHL 470 V/6, die im Dezember 1976 installiert wurde, über eines der größten wissenschaftlichen Rechenzentren Europas. Neben den herkömmlichen Ein- und Ausgabemedien stehen etwa 75 Datenstationen zur Verfügung, welche den Benutzern mit Hilfe des im Institut entwickelten Terminalsystems AMOS die Definition und Modifikation von Quellprogramm-Dateien gestatten.

Warum eine Erweiterung nötig ist

Trotzdem reicht die Kapazität des Rechenzentrums nicht mehr aus. Vor allem als Folge des neuen wissenschaftlichen Programms des IPP ist zu erwarten, daß sich der Rechenbedarf bereits in nächster Zeit drastisch erhöhen wird. Bei der weiteren Ausarbeitung des Hochfeld-Tokamaks Zephyr ist es schon während der Design-Phase notwendig, durch umfangreiche numerische Rechnungen die technischen und physikalischen Erfolgchancen zu erhöhen. Dazu gehören vor allem Festigkeitsrechnungen für das Vakuumgefäß und die Magnetfeldspulen nach der Methode der finiten Elemente, einem Verfahren, das in Rechenzeit und Speicherplatz besonders aufwendig ist, dessen Ergebnisse jedoch die Parameter des geplanten Projektes in entscheidender Weise beeinflussen werden. Um hier eine vernünftige Genauigkeit zu erreichen, müssen sehr lange Rechenzeiten in Kauf genommen werden.

Viele plasmaphysikalischen Fragestellungen werden heutzutage durch sogenannte "numerische Simulation" bearbeitet, d.h. man ahmt mit Hilfe eines Rechnerprogrammes das Verhalten vieler einzelner Teilchen nach und erhält durch Integration dann das Verhalten des gesamten Plasmas. Rechnungen dieser Art erfordern auf den größten verfügbaren Computern bereits Rechenzeiten von mehreren Stunden.

#### Die CRAY-1 und ihre Eigenschaften

Die an das Rechenzentrum des IPP gestellten Anforderungen können nur erfüllt werden, wenn ein Hochleistungsrechner mit Arbeitsmöglichkeiten zur Verfügung steht, die von der bisherigen Rechnergeneration nicht erbracht werden können. Eine Marktanalyse ergab, daß die Maschine CRAY-1 die heute leistungsfähigste Anlage für die geforderte Art von Anwendungen ist. Test- und Vergleichsrechnungen auf einer CRAY-1 zeigen, daß dieser Rechner eine mehr als zehnfache Leistung im Vergleich zu den bisher im IPP vorhandenen Maschinen aufweist. Daraus ergibt sich ein Rechenzeiterparnis von über 90%. Besonders vorteilhaft ist dabei, daß bisher benutzte Programme ohne großen Aufwand, zum Teil in wenigen Stunden, auf die neue Anlage umgestellt werden können.

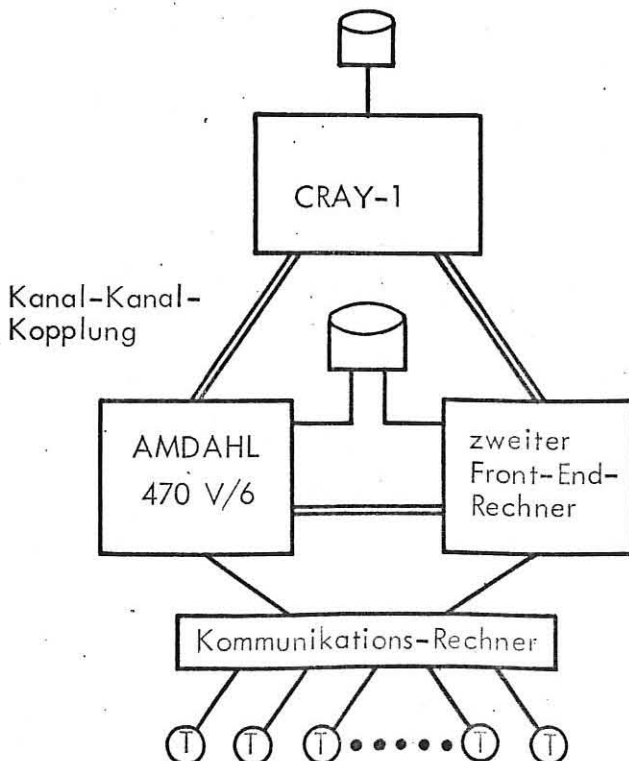
Die CRAY-1 ist ein Hochleistungsrechner für wissenschaftliche Anwendungen. Die Zentraleinheit enthält 12 Funktionseinheiten, die parallel Operationen ausführen können, sowie eine große Zahl von Arbeitsregistern: 8 Vektor-Register, 73 Skalare Register und 72 Adreß-Register. Eine Funktionseinheit kann maximal 80 Mio Ergebnisse pro Sekunde liefern. Der Arbeitsspeicher ist in bipolarer Halbleiter-Technologie aufgebaut mit einer Zykluszeit von 50 nsec. Seine Maximalgröße ist zur Zeit eine Million Worte. Er ist in 16 Bänke unterteilt und hat eine maximale Datenrate von 80 Mio Worte pro Sekunde. Der Rechner ist in einem Chassis untergebracht, welches sehr kompakt ist (Bodenfläche etwa 5 Quadratmeter). Die Maschine wird mit Freon gekühlt, tauscht also keine Wärme mit der Umgebungsluft aus. Der Rechnerkern wird mit einem Wartungsrechner Data General ECLIPSE S-200 geliefert. Zum Anschluß an die AMDAHL 470 oder andere IBM 370-kompatible Rechner ist eine Kopplungshardware vorhanden, die maximal 3 Mio Byte pro Sekunde übertragen kann. Die Kosten für die geplante CRAY-1 mit dem nötigen Zubehör werden sich auf ca. 20 Mio DM belaufen. Dieser Ausbau des Rechenzentrums erfordert auch die Bereitstellung ausreichender Personalstellen.

### Zeitplan

Die Installation der neuen Anlage soll Mitte 1979 beginnen. Spätestens neun Monate nach der Aufstellung der CRAY-1 soll die technisch veraltete IBM 360/91 (nach dann mehr als 11 Betriebsjahren) abgebaut werden, da sie in bezug auf Software-Möglichkeiten und Leistung heutigen Ansprüchen nicht mehr genügt. Die Umstellungsarbeiten werden dann weitgehend abgeschlossen sein und die Benutzer können sich bis dahin auf die neue Anlage umstellen.

### Das Gesamtkonzept für die Rechenanlage

Das Konzept für die Großrechenanlage in Garching sieht vor, daß ein Hintergrundrechner ("Number Cruncher") die Großaufgaben und zwei miteinander kompatible Vordergrundrechner (Front-End-Rechner) die allgemeinen Aufgaben wie Time-Sharing, Prozeßrechner-Anschluß usw. übernehmen. 1980 werden deshalb die CRAY-1 als "Number-Cruncher" und die (heute bereits vorhandene) AMDAHL 470 V/6 als Front-End-Rechner durch einen weiteren Front-End-Rechner erweitert werden. Damit wird die Ausfallsicherheit des Front-End-Systems deutlich erhöht. Überdies wird die AMDAHL 470 V/6 allein die Front-End-Funktionen nicht auf Dauer bewältigen können. Die Planung für die zweite Front-End-Maschine wird auch deutsche Hersteller einbeziehen. Das damit angestrebte Tandem-Konzept wird im nachfolgenden Bild verdeutlicht.



Hintergrundrechner  
als "Number-Cruncher" für  
Großaufgaben (mit eigener Peripherie)

gemeinsame Peripherie der  
Front-End-Rechner

zwei funktionell gleiche Front-End-Rechner  
für Time-Sharing u. allg. DV-Aufgaben

gemeinsam benutzte Terminals

Zustimmung der  
verantwortlichen  
Gremien

Nachdem der Beratende Ausschuß für Rechenanlagen der Max-Planck-Gesellschaft die Beschaffung der CRAY-1 befürwortet hatte, stimmte das Kuratorium des IPP in seiner Sitzung am 24. April 1979 ebenfalls zu und gab damit den Weg frei, um in die Verhandlungen für die Finanzierung einzutreten.