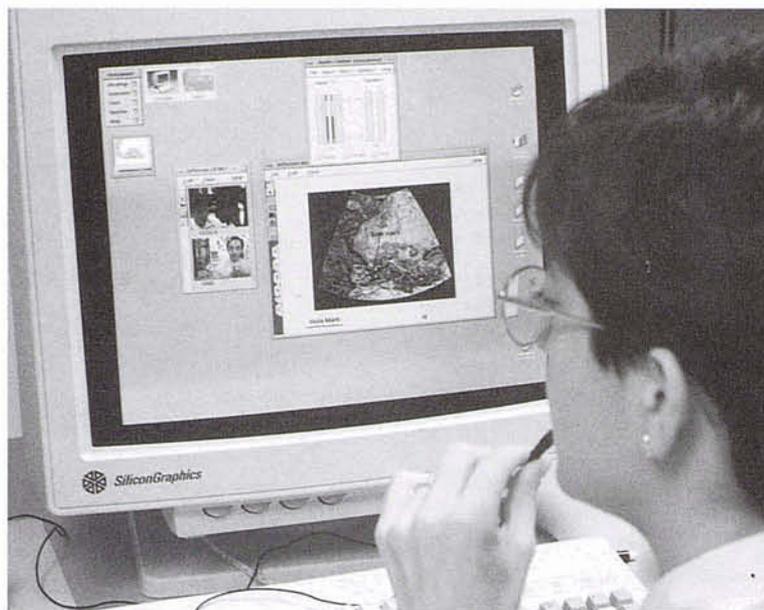


# VOM NUTZEN DER HOCHLEISTUNGSRECHNER



ENDE DES LETZTEN JAHRZEHNTS SCHLUG KATALONIEN DEN WEG DER SUPERCOMPUTER EIN. DIE ENTSCHLOSSENHEIT DER INSTITUTIONEN SOWIE DIE BEDÜRFNISSE DES WISSENSCHAFTLICHEN UND TECHNISCHEM BEREICH DES LANDES HABEN SCHLIESSLICH DIE KONSOLIDIERUNG EINES ZENTRUMS ERMÖGLICHT, DAS BEREITS NACH KURZER ZEIT DIE ERSTEN LÖSUNGEN FÜR DIE GESTELLTEN PROBLEME ANBIETEN KONNTE.

TERESA DELÀS AMAT, GENERALDIREKTORIN DES KATALANISCHEN ZENTRUMS FÜR HOCHLEISTUNGSRECHNER

**D**er wissenschaftliche und gesellschaftliche Fortschritt, die industrielle Wettbewerbsfähigkeit, das Wissen und die Kontrolle der Einflußgrößen auf den menschlichen Wohlstand hängen in hohem Maße von der Verfügbarkeit von Hochleistungsrechnern mit beeindruckender Rechenkapazität ab. Seit langem gab es in Katalonien, wo man die Notwendigkeit der Entwicklung erkannt hatte und dem technischen Fortschritt aufgeschlossen gegenüberstand, ein starkes Interesse an den Hochleistungsrechnern. Jedoch gab es keine Stelle, die sich ausschließlich darum bemühte, die Verwendung im

Wissenschafts-, Forschungs- und Technikbereich des Landes zu verstärken. Aus diesem Grund hielt es die Generalitat von Katalonien für notwendig, über die katalanische Forschungstiftung ein als Konsortium organisiertes Zentrum zu gründen, das Wissen und die Nutzung der Hochleistungsrechner fördern soll. Das katalanische Zentrum für Hochleistungsrechner (CESCA) ist mittlerweile Wirklichkeit geworden und will aus quantitativer Sicht ein zusätzliches Instrument im Dienste von Wissenschaftlern und Ingenieuren sein. Aus qualitativer Perspektive strebt es jedoch an, eine Schlüsselfunktion für den

Fortschritt und die Wettbewerbsfähigkeit unseres Landes zu erfüllen.

Vereinfachend kann man sagen, daß die Hochleistungsrechner die leistungsfähigsten Computer sind, die es gibt. Sie dienen dazu, aufwendige Rechenprozesse durchzuführen, die eine hohe Rechengeschwindigkeit und eine große Speicherkapazität erfordern. Diese Definition verliert jedoch an Aussagekraft, wenn man bedenkt, daß sich im wissenschaftlich-technischen Bereich die Anforderungen an die Datenverarbeitung alle fünf bis sechs Jahre um den Faktor zehn multiplizieren und die Computerhersteller daher ständig lei-



BLICK IN DEN COMPUTERSAAL DES CESCA

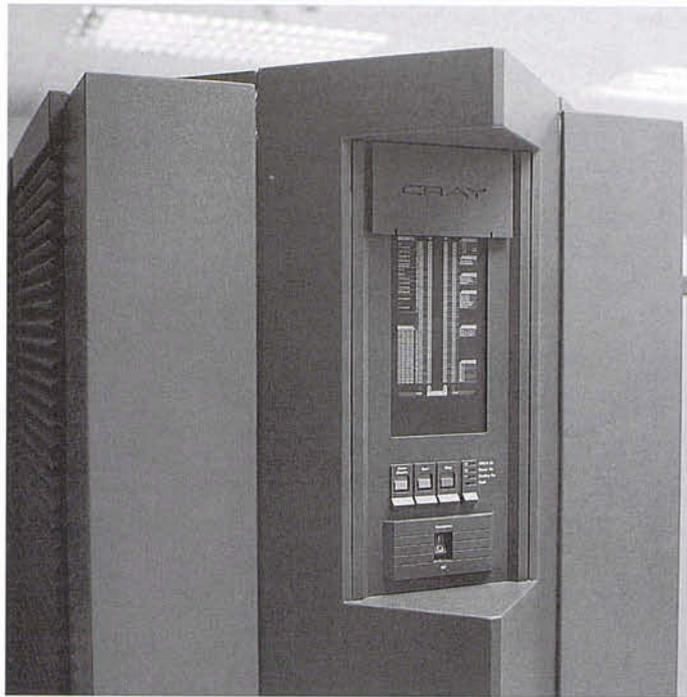
stungsstärkere und schnellere Maschinen produzieren. Dies bedeutet, daß die Hochleistungsrechner nach wenigen Jahren diese Eigenschaft einbüßen.

Die Hochleistungsrechner sind heute in fast allen wissenschaftlichen und technischen Bereichen verbreitet, nachdem ihre Verwendung in den 70er und 80er Jahren noch auf den militärischen Sektor und das enge Feld der Spitzentechnik beschränkt war. Heutzutage haben sie Hochschulen und die führenden Unternehmen in ihre EDV-Abteilungen aufgenommen, wo sie zu einem unverzichtbaren Instrument für den Entwurf, die Entwicklung und die Verbesserung neuer Produkte geworden ist. Dieser Wandel ist durch den großen technischen Fortschritt der letzten Jahre und

vor allem durch die wichtigste Anwendung dieses Instruments, die numerische Simulation, ermöglicht worden. Die meisten Anwendungen der Hochleistungsrechner beruhen auf der Simulation eines Phänomens: ein Auto, ein Flugzeug, ein Kernkraftwerk oder Chemiewerk, ein Ölvorkommen, das menschliche Verhalten, eine chemische Reaktion, eine molekulare oder atomare Struktur, usw. Die numerische Simulation ist insbesondere dann hilfreich, wenn das entsprechende physikalische Experiment unverhältnismäßig teuer, gefährlich oder nicht durchführbar ist oder wenn das Phänomen, das man analysieren will, zu klein, zu groß, zu langsam oder zu schnell abläuft, um es einfach und mit einem zu rechtferti-

genden Kostenaufwand beobachten zu können.

Die numerische Simulation und das Experiment ergänzen sich auf diese Weise. Das physikalische Experiment und die Beobachtung der Wirklichkeit liefern die notwendigen empirischen Daten, um die mit Hilfe von Hochleistungsrechnern an komplexen Modellen ermittelten Ergebnisse zu bestätigen oder zu verwerfen. Die Simulation am Computer erlaubt uns, Mechanismen zu erklären, die ein Phänomen ausmachen, das nicht direkt im Experiment beobachtet werden kann. Hauptziel der numerischen Simulation mit Hochleistungsrechnern ist daher, keine Versuchsmodelle mehr zu entwerfen, die möglicherweise keine eindeutigen Er-

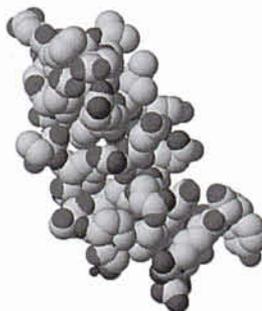
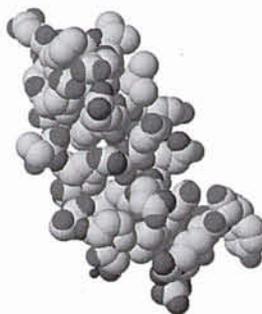


DER HOCHLEISTUNGSRECHNER CRAY Y-MP

kenntnisse liefern, um einen bestimmten Aufbau zu verbessern.

In diesem Umfeld ist es Aufgabe des CESCA sowohl bezüglich der *Hardware* als auch der *Software* Mittel bereitzuhalten, die den Rechenbedürfnissen der Wissenschaftler und Techniker an Hochschulen und in Unternehmen genügen. Daneben soll es die Zusammenarbeit zwischen Akademikern und Praktikern fördern und ein konkurrenzfähiges Arbeitsumfeld schaffen, das die Wissenschaft der Hochleistungsrechner und der rechnergesteuerten Ingenieuranwendungen unterstützt. Zur Zeit laufen in erster Linie in der Physik und Chemie verschiedene Forschungsvorhaben. Daneben gibt es Projekte in den Bereichen Fahrzeugbau, Aerodynamik, Pharmakologie, Mechanik, Architektur, Astronomie, Naturerscheinungen (Wellen, Strömungen, Klimaentwicklung usw.) und Umweltschutz. Allesamt Projekte mit nicht abzustreitenden positiven Auswirkungen auf unsere Umwelt und die Qualität oder Sicherheit der im Land hergestellten Produkte.

Auf internationaler Ebene ist das CESCA an mehreren Forschungsvorhaben der Europäischen Union beteiligt und nimmt außerdem an internationalen Foren wie „*The Round Table on High Performance Computing on Science* (Treffpunkt zur wissenschaftlichen



DARSTELLUNG EINES POLYPEPTIDS DER BAUCHSPEICHELDRÜSE IN KUGELFÖRMIGEN MOLEKÜLEN (QUELLE: PROTEIN DATA BANCK)

*Anwendung der Hochleistungsrechner*)“ der XII. Generaldirektion der Europäischen Union oder der „*Route des Hautes Technologies* (Route der Spitzentechnologie)“ teil. Zudem ist es mit den Hochschulen, Forschungs- und Entwicklungsinstituten in Katalonien, den meisten Universitäten und Forschungszentren Spaniens sowie den verschiedenen internationalen akademisch-wissenschaftlichen Netzen wie Internet, EARN, IXI, JANET und NSF verknüpft. Über all diese Netze hat man Zugang zu den Diensten von CESCA wie auch umgekehrt. Außerdem kann man auch über X.25 oder die Telefonleitung auf CESCA zurückgreifen.

Im Bereich der Kommunikation und Datenübertragung muß der Wissenschaftsverbund der Katalanischen Forschungstiftung hervorgehoben werden, der Hochleistungs-Glasfibernverbindungen zwischen den eigenen CESCA-Niederlassungen, den Hochschulen und einigen Universitätskrankenhäusern bietet. Dieses Netz, zu dem demnächst auch andere Institutionen Zugang erhalten, ermöglicht die Übertragung digitaler Darstellungen. Hierbei kann es sich um stehende oder bewegte, wie etwa medizinische Befunde, Videokonferenzen, am Computer hergestellte Darstellungen oder um die Visualisierung der in den Hochleistungsrechnern durchgeführten Prozesse handeln. ■