

Das neue Ars Electronica Center in Linz bietet auf 3.000 m² Ausstellungsfläche interaktive Installationen, virtuelle 3D-Welten und permanente Computerkunst-Installationen. Nachts sorgen Leuchtdioden dafür, dass die Fassade in allen Farben erstrahlt. So wird das Gebäude selbst zum Kunstobjekt.



INFORMATIK

Das LRZ auf dem Ars Electronica Festival

SUPERCOMPUTER ERMÖGLICHT EINEN EINBLICK IN DIE NANO-WELT.

VON
DIETER KRANZLMÜLLER,
FERDINAND JAMITZKY
UND HELMUT SATZGER

Das Festival für digitale Kunst und Medienkultur wird als Grundstein der Ars Electronica seit 1979 jährlich in Linz durchgeführt, in diesem Jahr vom 3. bis 8. September mit dem Thema „Human Nature“. Es ist in seiner Art das international bedeutendste Festival für digitale Kunst, das Trends und langfristige Entwicklungen zukunftsorientiert in Form künstlerischer Werke, Diskussionsforen und wissenschaftlicher Begleitung vorstellt. Gut 500 Künstler und Sprecher aus 25 ver-

Die LRZ-Präsentation war Teil der Konferenzreihe „Pixelspaces“ des Futurelab im Ars Electronica Center.



schiedenen Ländern sowie mehr als 100.000 Besucher waren in diesem Jahr mit dabei.

Zu Gast im neuen Ars Electronica Center

Das Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) war am 6. September mit einem Vortrag und Live-Demonstrationen „In-silico Experiments – Live from LRZ“ in der Konferenzreihe „Pixelspaces“ des Ars Electronica Futurelab vertreten. „Pixelspaces“ ist die seit 2001 vom Ars Electronica Futurelab jährlich realisierte Konferenzreihe, bei der im Rahmen eines Themensymposiums und einer Thementausstellung aktuelle Strömungen aufgegriffen und aus der Sicht eines Atelier-Labors diskutiert werden. Austragungsort für die Konferenzreihe war dieses Jahr das

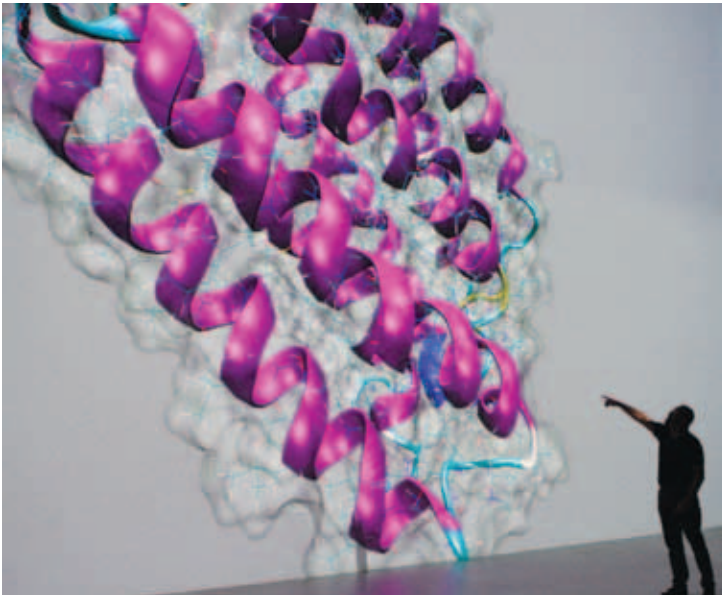
neue Ars Electronica Center, das zu Jahresbeginn 2009 eröffnet wurde. Es widmet sich mit seiner außergewöhnlichen Ausstellungenkonzeption ganz der Frage, wie wissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden unser Welt- und unser Menschenbild verändern. Besucher haben die Möglichkeit, interaktive Installationen zu erleben oder virtuelle 3D-Welten im Deep Space zu erforschen, einem 3D-Kino mit einer 16 m breiten und 9 m hohen Leinwand. Außerdem werden permanente Computerkunst-Installationen gezeigt.

Das LRZ im „Deep Space Nightline Science Cinema“

Für die Demonstration simulierte das LRZ ein reales Experiment live im Computer („In-silico Experiment“). Dabei wurde die Simula-



ALLE ABB.: LRZ



die Daten zurück. Der Forscher analysiert das System und muss die Simulation neu starten, um die Auswirkungen von Änderungen am System sehen zu können. Die LRZ-Demonstration zeigte, wie der Forscher auch bei derart großen Simulationen lenkend eingreifen kann, obwohl er hunderte von Kilometern vom Höchstleistungsrechner entfernt ist. Die Maus- und Tastatureingaben wurden in Linz ausgewertet und an die laufende Simulation in München zurückgemeldet. Während der Simulation konnten somit Kräfte an das Molekül gelegt werden, wie sie auch bei Rasterkraftmikroskopen experimentell erzeugt werden. Die Simulation reagierte sofort auf diese Änderungen und berechnete die neuen Atom-Bewegungen, was in Linz live zu sehen war. Das begeisterte Publikum warf einen Blick in die Zukunft der Biowissenschaften, die mit Hilfe von Supercomputern Unsichtbares sichtbar machen.



Dieter Kranzlmüller, Inhaber des Lehrstuhls für Kommunikationssysteme und Systemprogrammierung an der LMU München, ist Mitglied des Direktoriums des Leibniz-Rechenzentrums der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Ferdinand Jamitzky und Helmut Satzger sind wissenschaftliche Mitarbeiter in der Gruppe Hochleistungsrechnen am Leibniz-Rechenzentrum.



tion eines Protein-Moleküls auf dem Höchstleistungsrechner SGI Altix 4700 des LRZ in Garching bei München gestartet und gleichzeitig online in Linz auf der Kinoleinwand in Stereo 3D visualisiert. Die Simulation war interaktiv und konnte während der Laufzeit beeinflusst werden. Der Forscher wird dadurch zum Akteur im simulierten molekularen Geschehen.

Simulation auf dem Höchstleistungsrechner

Simuliert wurde ein System von zwei Toll-like Rezeptoren und einer viralen RNA-Doppelhelix. Toll-like Rezeptoren gehören zum so genannten angeborenen Immunsystem und dienen zur Erkennung verschiedener funktionaler Bestandteile von Viren, Bakterien und Pilzen. Sie können biochemische Reaktionsketten in den Zellen auslösen, die der Abwehr dieser Krankheitserreger dienen. Im Wissenschaftsmagazin „Science“ wurde 2008 erstmals die atomare Struktur eines Systems aus zwei Toll-like Rezeptoren und einer viralen RNA-Doppelhelix veröffentlicht, was es ermöglicht, die Wirkungsweise des Immunsystems auf molekularer Ebene zu unter-

suchen. Für die Demonstration in Linz wurde eine Molekulardynamik-Simulation dieses Systems, das aus über 13.000 Atomen besteht, auf 500 Prozessoren des Höchstleistungsrechners am Leibniz-Rechenzentrum gestartet. Systembedingt muss die Simulation dabei mit winzigen Zeitschritten von einer Femtosekunde arbeiten (1 Femtosekunde ist der millionste Teil einer milliardstel Sekunde). Relevante Bewegungen von Makromolekülen dauern deshalb mindestens 10.000 Zeitschritte. Aufgaben wie diese eignen sich besonders gut für den Höchstleistungsrechner. Jede Sekunde (nach ein paar hundert Simulationsschritten) wurden die neu berechneten Positionen sämtlicher Atome von München nach Linz übertragen und dort visualisiert. Die Zuschauer konnten auf diese Weise eine Simulation noch während der Berechnung im Zeitraffer sehen.

Das Immunsystem interaktiv erforschen

Normalerweise müssen Wissenschaftler diese Art der Simulation per Stapelverarbeitung laufen lassen. Dabei liefert der Computer erst am Ende des Simulationslaufs

Auf der 16 m breiten und 9 m hohen Leinwand des Deep Space wurde die interaktive Molekulardynamik-Simulation eines Protein-Moleküls live in Stereo 3D gezeigt, mit einer online-Verbindung zum Höchstleistungsrechner SGI Altix 4700 des Leibniz-Rechenzentrums in Garching.

Viele interessierte Besucher kamen zum Vortrag am Mittag und zu den Live-Demonstrationen des LRZ am Abend im Rahmen des Programms „Deep Space Nightline Science Cinema“.