



# Universität Zürich

## Mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät

### **MNF der UZH baut Weltklasse Superrechner**

**Zürich, Anfang Januar - Die Mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät (MNF) der Universität Zürich wird im Spätsommer einen neuen Supercomputer in Betrieb nehmen. Auf der weltweiten Rangliste der schnellsten 500-Supercomputer wird der vor kurzem bewilligte, 50 TeraFLOPS starke Hochleistungsrechner derzeit unter den ersten 50 rangieren.**

Der Universitätsrat der Universität Zürich (UZH) hat der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät (MNF) und den Informatikdiensten der Universität Zürich anfangs Januar 2009 grünes Licht für die Realisierung eines neuen Supercomputers erteilt. Der neue High Performance Computing Cluster (HPC) der Firma Sun Microsystems wird in der zweiten Jahreshälfte 2009 operativ sein. Er wird weltweit einer der leistungstärksten Rechner sein, der von einer Universität alleine betrieben wird. Von sämtlichen Supercomputern der Welt würde die neue Lösung heute auf etwa Rang 50 stehen und gleichzeitig einer der grössten Hochleistungsrechner der Schweiz sein. Entsprechend gross ist die Freude bei MNF-Dekan Daniel Wyler, einem der Initiatoren des Projektes: «Mit einem Rechner dieser Grössenordnung baut die Universität Zürich ihre führende Rolle im Bereich Supercomputing weiter aus.»

Die MNF der UZH blickt auf eine lange und erfolgreiche Tradition im Supercomputing sowie im Eigenbau von Supercomputern zurück: Professor George Lake vom Institut für Theoretische Physik war der erste, der einen Supercomputer aus handelsüblichen PC's baute und anstelle von teuren Servern einsetzte. Der erste MNF-Hochleistungscomputer überhaupt wurde von Professor Ben Moore und Joachim Stadel, beide vom Institut für theoretische Physik, gebaut. Seither hat die MNF bereits zwei weitere Generationen von Supercomputern in Betrieb genommen.

#### **Innovativ in jeder Hinsicht**

Der neue HPC Cluster wird 3,4 Millionen Franken kosten. Gebaut wird er von Sun Microsystems mit Finanzmitteln der MNF-Institute und der Informatikdienste. Darüber hinaus steuern zwei private Stiftungen mit 1,25 Millionen Franken substantiell zur Realisierung des ehrgeizigen Vorhabens bei. Der 50 TeraFLOPS starke Hochleistungsrechner wird in der Lage sein, in einem einzigen Tag Berechnungen durchzuführen, für die ein einzelner PC zehn Jahr benötigen würde. Andere wissenschaftliche Berechnungen werden durch den neuen Supercomputer überhaupt erst möglich.

Der neue Supercomputer ist in jeder Hinsicht innovativ: Eingesetzt werden neueste Technologien wie Intels nächste Prozessorgeneration Intel® Xeon® (Codename „Nehalem“), welche die Sun Blade™ Servermodule antreibt, und ein Quad Data Rate Infiniband-Hochleistungsnetzwerk von Sun. Aber auch bei der Kühlung werden völlig neue Wege beschritten. Der Supercomputer wird zudem unter dem Gesichtspunkt der Energieeffizienz im Rahmen der «Green-IT»-Bestrebungen der UZH betrieben und im Datacenter der Informatikdienste auf dem Campus Irchel stehen.

#### **Sun Microsystems stolz auf Realisierung dieses Projekts**

Der geplante HPC Cluster zeichnet sich in erster Line durch sein äusserst kompaktes Design aus. Um die 50 TeraFLOPS zu erreichen werden total nur acht Standard-Computerracks benötigt. In sechs der Racks sind die

sogenannten Compute Nodes untergebracht, die Speicher-Komponenten füllen ein siebtes Rack und die Switches und Service Nodes benötigen ein weiteres. Stellt man alle Racks nebeneinander brauchen sie lediglich eine Fläche von 4.8 x 1.5 m. Die Computerracks produzieren auf Grund dieser kompakten Bauweise sehr viel Wärme. Das erfordert ein ausgeklügeltes Kühlkonzept, welches unter anderem durch passive Kühltüren gelöst wird. Passiv heisst in diesem Fall, dass in den Türen keine Ventilatoren vorhanden sein werden.

Als Compute Nodes werden Sun Blade Server verwendet, die mit Quad Core CPUs der nächsten Intel Generation und 24 GB Memory betrieben werden. Als Bootmedium steht ein SSD DIMM zur Verfügung.

Die Compute Blades sind untereinander mit zwei verschiedenen Netzwerken verbunden. Ein traditionelles Gigabit Ethernet Netzwerk wird für langsame Kommunikation wie z.B. für den Installationspfad für das Betriebssystem oder für das Servermanagement verwendet. Das zweite Netzwerk ist als low latency Netzwerk mit hohem Datendurchsatz konzipiert. Dazu wird ein QDR (Quad Data Rate) Infiniband Netzwerk eingesetzt, dessen theoretische Bandbreite bei 40 Gbit/s liegt. Diese Bauweise ist einmalig in der Industrie und erlaubt, mit einem klaren Verkabelungsschema sehr kompakte Infiniband Netzwerk aufzubauen, die nur 1/3 der normalerweise verwendeten Kabel benötigen.

Die von den Compute Nodes errechneten Daten werden in einem Lustre™ parallelen Filesystem gespeichert. Dieses erlaubt die Daten von jedem Node aus gleichzeitig abzuspeichern. Die maximal erreichbare Bandbreite beträgt etwa 7.2 GBps. Die Storage Nodes sind alle direkt am Infiniband angeschlossen, um die benötigte Bandbreite und geringe Latency zur Verfügung zu haben. Der Storage ist aus 8 Komponenten aufgebaut, wobei jeder eine maximale Kapazität von 20 TB, total also 160 TB, zur Verfügung stellt.

Der geplante HPC Cluster zeichnet sich aus durch seine kompakte Bauweise, das effiziente QDR Infiniband Netzwerk, das Kühlsystem, die schnellen und viel Kapazität bietenden Storage Systeme und die Verwendung der neuesten CPU Generation.

### **Höchste Rechenleistung für Grundlagenforschung in Biomedizin und Nanotechnologie**

Der neue Supercomputer ermöglicht es, das Verhalten von ganzen Molekülsystemen und nicht, wie bis anhin, nur das einzelner Moleküle zu berechnen. Auch in der Nanotechnologie, der Systembiologie, der Astrophysik, der Kosmologie und der physikalischen Chemie freut man sich auf den neuen Hochleistungsrechner: So wird es z.B. möglich sein, die Entstehung von Planeten, Sternen und Galaxien aus der «Ursuppe» zu berechnen. Ebenso ist der neue Superrechner der Schlüssel, um die Resultate des Large Hadron Colliders LHC am CERN zu interpretieren.

### **Strategischer Vorteil für MNF-Forschende**

Der neue Superrechner wird im Vergleich zu den drei bestehenden eine zehnmal grössere Leistung aufweisen. Zwar haben die Forschenden der MNF durch internationale Zusammenarbeiten bereits Zugriff auf noch stärkere Supercomputer im Ausland, doch ist dies oft mit langen Wartezeiten verbunden. Mit dem neuen Supercomputer werden die Forschenden nun in der Lage sein, einen grossen Teil ihrer Berechnungen auf dem eigenen Supercomputer auszuführen. «Der neue Supercomputer ist für unsere Forschungen und den Forschungsplatz Zürich von grösster strategischer Bedeutung», ist Wyler deshalb überzeugt.

Der neue MNF Supercomputer in Zahlen:

51 TeraFLOPS Leistung

14 TeraByte Speicher

160 TeraByte grosses paralleles Filesystem

576 Sun Blade-Server mit Intel Xeon Prozessoren der nächsten Generation mit je 2 mal 4 Rechenkernen (insgesamt 4608 Kerne)

Die Mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät (MNF) ist eine der sieben Fakultäten der Universität Zürich (UZH). Mit ihren über 120 Professorinnen und Professoren an 16 Instituten lehrt und forscht die MNF auf höchstem Niveau.

In den Bereichen Life Sciences und Umweltwissenschaften zählt die MNF der UZH gemäss Shanghai-Ranking zu den europäischen Top-Adressen (Rang 5).

**Bei Fragen wenden Sie sich bitte an:**

Prof. Dr. Daniel Wyler, Dekan MNF, 044 635 40 06, E-Mail: [dekan@mnf.uzh.ch](mailto:dekan@mnf.uzh.ch)

Dr. Alexander Godknecht, Informatikdienste, 044 635 45 31, E-Mail: [alexander.godknecht@id.uzh.ch](mailto:alexander.godknecht@id.uzh.ch)

**Medienkontakt Sun Microsystems (Schweiz) AG:**

Nicole Tanner, Marketing Manager, Telefon 044 908 90 00, E-Mail: [nicole.tanner@sun.com](mailto:nicole.tanner@sun.com), Internet:  
<http://ch.sun.com>