

## Hochleistungsrechnen stärkt Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Schweiz HPCN-Strategie des ETH-Rats tritt in neue Phase

**Die neue Supercomputing-Infrastruktur am CSCS (Nationales Hochleistungsrechenzentrum) im Tessin wird aufgebaut und nachhaltig als wissenschaftliches Nutzerlabor betrieben. Damit setzt die ETH Zürich am CSCS die nationale Hochleistungsrechnen- und Vernetzungsstrategie (HPCN-Strategie) des ETH-Rats im Auftrag des Bundes fort.**

Hochleistungsrechnen (High Performance Computing, HPC) ist eine neue Schlüsseltechnologie für Wissenschaft und Wirtschaft. Sie ermöglicht neue Ansätze für komplexe Forschungsfragen (siehe Kasten). Für die Schweiz entwickelte der ETH-Rat im Auftrag des Bundes 2007 die nationale Hochleistungsrechnen- und Vernetzungsstrategie (HPCN-Strategie), deren Umsetzung 2009 durch Beschlüsse von Bundesrat und Parlament ermöglicht wurde. Bereits bereitet die ETH Zürich am CSCS (Nationales Hochleistungsrechenzentrum) die Umsetzung der zweiten Phase der HPCN-Strategie für 2013–2016 vor.

### 2009–2012: Aufbau der Petaflops-Supercomputing-Infrastruktur

Gemäss HPCN-Strategie soll in der Schweiz die Petaflops-Leistungsklasse erreicht werden, und zwar mit einer neuen Supercomputing-Infrastruktur am CSCS im Tessin. Damit wird Schweizer Forschenden ein System der höchsten Leistungsklasse zur Verfügung stehen: Der Supercomputer wird 2013 in der Lage sein, über ein Petaflops, also eine Billion Rechenschritte pro Sekunde, auszuführen. Um diese Rechenleistung möglichst energie- und kosteneffizient zu ermöglichen, wurde 2012 das neu errichtete Gebäude in Lugano-Cornaredo in Betrieb genommen.

Parallel zu den baulichen Vorbereitungen für die Supercomputing-Infrastruktur lancierte das CSCS 2009 die international viel beachtete Forschungsplattform HP2C: Interdisziplinär und in Zusammenarbeit mit Hardware-Herstellern werden Software für die Supercomputing-Infrastruktur und spezielle Algorithmen entwickelt, und zwar abgestimmt auf die Schweizer Forschungsbedürfnisse. Beteiligt sind Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Forschungsgebieten wie Chemie, Astronomie, Medizin, Klimaforschung, Biologie oder Mathematik. Die Projektleitung für die Plattform liegt bei der ETH Zürich, vertreten durch das CSCS, in enger

### Hochleistungsrechnen für komplexe Forschungsfragen

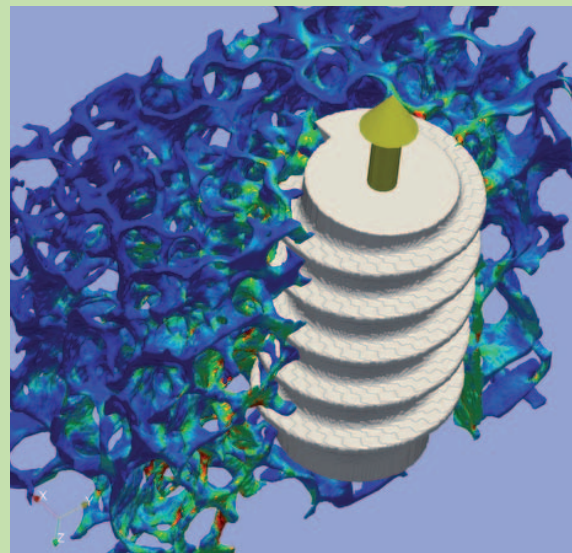
Ob den Klimawandel modellieren oder das Finanzmarktverhalten simulieren: Viele Fragestellungen, deren Lösungen bisher unmöglich gewesen sind oder monatelang dauern würden, können auf einem Supercomputer in wenigen Tagen bearbeitet werden. Modellierung und Simulation sind bereits in vielen Bereichen ein drittes Standbein der Forschung neben Theorie und Experiment.

#### Nutzen für Wissenschaft, Gesellschaft ...

Simulationsgestützte Vorhersagen ermöglichen Erkenntnisse über fundamentale Prozesse beispielsweise in der Chemie, der Festkörperphysik oder den Nanowissenschaften und unterstützen die Entwicklung neuer Materialien. Modellrechnungen liefern beispielsweise den Geowissenschaften neue Erkenntnisse über Naturgefahren wie Erdbeben oder Hangrutsche oder dienen den Wetter- und Klimavorhersagen. Der Biomedizin ermöglichen sie beispielsweise die individualisierte Entwicklung von Hörgeräten oder verbesserte Diagnose-Möglichkeiten bei Herzerkrankungen.

#### ... und Eckpfeiler der Schweizer Forschung

Zugriff auf das Nutzerlabor rund um die Supercomputing-Infrastruktur am CSCS erhalten Schweizer Forschende und alle Schweizer Institutionen, die Hochleistungsrechnen benötigen. Dieses genügt höchsten Ansprüchen, und davon werden zahlreiche Experimente profitieren. Auch die strategischen Grossprojekte des ETH-Bereichs, der Freie-Elektronen-Röntgenlaser SwissFEL und das Neuroinformatikprojekt Blue Brain, können ohne Hochleistungsrechnen nicht durchgeführt werden. Sie werden von der Grundinfrastruktur und dem Know-how des CSCS profitieren.



Knochenimplantat bei Osteoporose: Der derzeitige Supercomputer des CSCS simuliert, wie sich die Belastung eines Implantats auf das Knochengewebe auswirkt, und liefert dadurch neue Erkenntnisse für die Implantat-Entwicklung.

(Bild: Institut für Biomechanik, ETH Zürich)

Kooperation mit der Università della Svizzera italiana und der EPFL. Die neuen numerischen Verfahren, die für die Supercomputing-Infrastruktur entwickelt werden, gehen aus aktuellen wissenschaftlichen Fragestellungen hervor, beispielsweise der Herz-Kreislauf-Diagnostik oder der Erdbebensimulation.

Das CSCS betreibt bereits heute eine Service-Organisation, die Rechendienstleistungen für die Forschung, den Bund (MeteoSchweiz), die Wirtschaft und weitere Organisationen anbietet.

### 2013–2016: Betrieb als wissenschaftliches Nutzerlabor

Die neue Supercomputing-Infrastruktur des CSCS wird ab 2013 als Nutzerlabor (User Laboratory) grundsätzlich allen Schweizer Hochschulen und Forschungsanstalten für Forschungsprojekte zur Verfügung stehen: Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler können auf der Supercomputing-Infrastruktur Rechenzeit beantragen und ihre Projekte mit fachkundiger Unterstützung durchführen. Damit die zur Verfügung stehende Rechenzeit den qualitativ und innovativ hochstehenden Projekten zugeteilt werden kann, werden die Projekte auf der Basis von externen Begutachtungen ausgewählt. Das Konzept des Nutzerlabors wird im ETH-Bereich bereits seit Jahren vom PSI erfolgreich umgesetzt.

Die CSCS-Gebäudeinfrastruktur soll auch von strategischen Grossforschungsprojekten unter bestimmten Bedingungen genutzt werden können. So wurde im Auftrag des ETH-Rats zwischen der ETH Zürich und der EPFL Mitte 2012 eine Vereinbarung abgeschlossen, welche den Betrieb von HPC-Rechnern am CSCS für das Neuroinformatikprojekt Blue Brain regelt.

### Breit abgestützte Finanzierung

Die HPCN-Strategie des ETH-Rats ist breit abgestützt: Die Investitionskosten bis 2014 betragen 172,5 Mio. CHF inklusive der von den Kantonen mitfinanzierten HP2C-Plattform. Bundesrat und Parlament haben 2009 eine erste Finanzierungstranche von 72 Mio. CHF genehmigt. Weitere 60 Mio. CHF für die Supercomputing-Infrastruktur sollen in der Periode 2012–2014 investiert werden. Der Kanton Tessin unterstützte den Bau des neuen Hochleistungsrechenzentrums mit einem Beitrag von 5 Mio. CHF, und die Stadt Lugano gewährte das Baurecht auf einem Grundstück für den Neubau. Die operativen Kosten des Hochleistungsrechenzentrums trägt die ETH Zürich.

Damit die Supercomputing-Infrastruktur auch nach 2014 als Nutzerlabor gesichert werden kann, hat der ETH-Rat 2011 zusätzliche Mittel in der Höhe von 30 Mio. CHF in die Planung zugunsten der ETH Zürich aufgenommen: 26 Mio. CHF sollen insgesamt 2015/2016 investiert werden. Mit einem Nachfolgeprojekt der HP2C-Forschungsplattform soll die optimale Nutzung der nächsten Generation der Supercomputing-Infrastruktur weiter vorangetrieben werden; diese Plattform wird der ETH-Rat im Rahmen der Kooperations- und Innovationsprojekte sowie der Programme der Schweizerischen Universitätskonferenz in der Leistungsperiode 2013–2016 mit insgesamt 4 Mio. CHF unterstützen.

### Weiterführende Links

[www.cscs.ch](http://www.cscs.ch)

[www.ethrat.ch/de/supercomputing](http://www.ethrat.ch/de/supercomputing)

**Herausgeber  
ETH-Rat**  
Dr. Fritz Schiesser, Präsident  
Haldeliweg 15, CH-8092 Zürich  
Telefon +41 (0)44 632 23 67

**Rückfragen**  
Prof. Dr. Thomas Schulthess, Direktor CSCS  
Via Trevano 131, CH-6900 Lugano  
Telefon +41 (0)91 610 82 01

Zürich und Bern, August 2012, ar/KB/SU