

Hintergrundinformation: Supercomputer in Europa

anlässlich der Pressekonferenz, 17.4. Berlin

„PACE – Partnership for Advanced Computing in Europe“

Simulationen mit Supercomputern haben sich zum dritten Standbein der Forschung entwickelt – neben Theorie und Experiment – und sind unverzichtbar geworden für Forschung und Entwicklung und insbesondere fachübergreifende Fragestellungen.

Supercomputer ergänzen die Grundlagenforschung auf ideale Weise.

In Amerika, Japan und neuerdings China wurde die Bedeutung einer funktionierenden Supercomputer-Landschaft erkannt und massiv unterstützt. 65 Prozent aller Supercomputer der maßgeblichen TOP500-Liste stammen aus den USA. China hat seinen Anteil in wenigen Jahren von Null auf 4 Prozent gesteigert – Tendenz steigend. In der gleichen sank der deutsche Anteil an der TOP500-Liste von 15 auf 3,5 Prozent.

In Deutschland und Europa wird der Bedarf an Rechenzeit in den kommenden fünf Jahren mehr als tausendfach ansteigen. Deshalb müssen die Kapazitäten der Supercomputer weiterhin massiv ausgebaut werden. Verschiedene Verbände und Gremien in Europa treiben die notwendigen Entwicklungen voran, um den weltweiten Wettbewerb aufzunehmen:

Rechenzentren aus 16 europäischen Staaten haben sich im Verbund **PACE - Partnership for Advanced Computing in Europe** organisiert. PACE wird aufbauend auf bisheriger Zusammenarbeit innerhalb der kommenden zweieinhalb Jahre konkrete Vorschläge machen und diese auch sukzessive umsetzen. Die Vorbereitungsphase soll transparente, Grenzen überschreitende und weltweit wettbewerbsfähige Organisationsstrukturen für das wissenschaftliche Rechnen in Europa schaffen und klare Vorgaben für die benötigte Hardware an verschiedenen Standorten machen. Im Anschluss will PACE Forschern in Europa als zentraler Ansprechpartner für ihren Rechenbedarf dienen. Ein möglichst einfacher Zugang über ein peer-review Verfahren soll wissenschaftliche Exzellenz fördern.

Zunächst (2. Mai 07) wird sich PACE als Konsortium um die Durchführung der Vorbereitungsphase bewerben und im Erfolgsfall einen *conceptual design report* erarbeiten. Konkrete Anschaffungen folgen aus diesen Test- und Vorarbeiten. Deutschland übernimmt die Rolle des Konsortialführers.

Vorstufen der Zusammenarbeit der Europäischen Rechenzentren, die nun zu PACE führt, waren HPCEUR, DEISA und HET.

Im **Gauss Centre for Supercomputing** bündeln die drei deutschen Höchstleistungszentren in Garching, Jülich und Stuttgart seit diesem Jahr ihre Kompetenzen. Sie versorgen die computergestützten Wissenschaften in Deutschland mit ausreichender Rechenzeit. Insbesondere auf internationaler Ebene und in PACE vertritt GAUSS die deutschen Interessen. Die Computer des Gauss Centre stellen über 90 Teraflops Rechenleistung bereit und machen es zu Europas größtem Rechenzentrum. Bis zum Jahr 2009 soll die Gesamtleistung des Gauss Centre auf weit über 1000 Teraflops (1 Petaflops) anwachsen. Daneben schreiben die rund 250 Mitarbeiter die methodisch orientierte Benutzerunterstützung beim Gauss Centre groß. Abgestimmte Schulungen und Tagungen für Simulationstechniken sollen die Fachwissenschaftler in ihrer Arbeit unterstützen und ihre Forschung beschleunigen

Der Expertenrate **ESFRI - European Strategy Forum for Research Infrastructures**, berät die Europäische Kommission bei wichtigen europäischen Forschungsinvestitionen. In seinem im Herbst 2006 übergebenen Bericht schlägt er vor, eine ganze Infrastruktur von Supercomputern der höchsten Leistungsstufe zu bauen, und die notwendigen finanziellen Mittel im Bereich von mehrerer hundert Millionen Euro bereitzustellen. Der Expertenrat rechnet mit Investitionskosten von bis zu 400 Millionen Euro und jährlichen laufenden Kosten von 100 bis 200 Millionen Euro. ESFRI warnt davor eine Querschnittstechnologie wie das wissenschaftliche Rechnen mit Supercomputern zu vernachlässigen. Die europäische Forschungslandschaft müsse an den schnell wachsenden Möglichkeiten der Computerwissenschaften teilhaben, um eine Spitzenposition zu halten.

Um den Plänen von ESFRI und der Europäischen Kommission gerecht zu werden, werden Rechenkapazitäten auf allen Ebenen gebraucht, die zusammen eine **Leistungs-Pyramide** bilden. An der Spitze sollen vier Hochleistungsrechner der Petaflops-Klasse stehen, die teilweise durch die Europäische

Gemeinschaft innerhalb des 7. Forschungsrahmenprogrammes finanziert werden. In der Mitte der Pyramide soll es einige nationale und regionale Supercomputer geben, die die Rechenlast unterhalb der Petaflops-Schwelle aufnehmen. Die Basis der Pyramide bilden lokale Supercomputer auf die den Wissenschaftlern direkt zur Verfügung stehen, unter anderem auch für Lehre und Ausbildung.

Köpfe und Prozessoren:

Viel Wert muss auf Ausbildung an den für den Erkenntnisgewinn wertvollen, aber auch anspruchsvollen Maschinen gelegt werden. Fort- und Weiterbildungen, Studiengänge in „Simulation Science“ müssen die Wissenschaftler fit für Supercomputer machen. Des Weiteren stehen dem Nutzer natürlich Teams aus Technikern, Programmierexperten sowie Wissenschaftlern als Ansprechpartner auf Augenhöhe bereit.

Simulationengebiete:

Supercomputer gelten als Schlüssel zu grundlegenden Erkenntnissen in Biologie, Chemie, Physik und Klimaforschung und öffnen Materialwissenschaftlern, Nanotechnologen und Energieforschern Wege zu völlig neuen Anwendungen.

Beispiele für Simulationsthemen auf Supercomputern:

- Strömungen/Transporte/Bewegung in verschiedenen Systemen: Schadstoffe im Boden, Magma im Erdinneren (Plattentektonik und Erdmagnetfeld), Atmosphäre und Klimaschutz (Ozonloch, Schadstofftransport, Ozeane, Luft-Boden-Wechselwirkungen, Unwetterschutz,...)
- Astrophysik (Supernova, Galaxien- und Sternbildung, Kosmologie, ...)
- Proteinfaltung (wichtig für das Verständnis von biologischen Prozessen und die Medikamentenentwicklung)
- Materialwissenschaften (Polymere in Lösung, Laserbeschuss von Proben – wichtig für die Entwicklung von kompakten Teilchenbeschleunigern für Fusion oder Tumorbehandlung)
- Teilchenphysik und QCD
- Virtuel Prototyping im Auto- und Flugzeugbau

Kontakt:

Kosta Schinarakis, Unternehmenskommunikation, Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich

Tel. 02461 61-4771, Fax 02461 61-4666, E-Mail: k.schinarakis@fz-juelich.de

Dr. Angela Lindner, Leiterin der Unternehmenskommunikation, Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich

Tel. 02461 61-4661, Fax 02461 61-4666, E-Mail: a.lindner@fz-juelich.de

Die Partner in PACE im Einzelnen:

England	EPSRC - Engineering and Physical Sciences Research Council, www.epsrc.ac.uk
Frankreich	GENCI - Grand Equipement national pour le Calcul Intensif, http://www.cines.fr/GENCI-G-rand-E-quipement-N-ational.html
Spanien	BSC - Barcelona Supercomputing Center - Centro Nacional de Supercomputacion, www.bsc.es
Deutschland	GAUSS Centre for Supercomputing, www.gauss-centre.eu
Finnland	CSC – Scientific Computing Ltd., www.csc.fi
Griechenland	GRNET - Greek Research and Technology Network, www.grnet.gr/
Italien	CINECA - Consorzio Interuniversitario per il Calcolo Automatico dell'Italia Nord Orientale, www.cineca.it
Niederlande	NCF - Netherlands Computing Facilities Foundation, www.nwo.nl
Norwegen	UNINETT Sigma AS, sigma.uninett.no
Österreich	GUP - Institut für Informatik der Johannes Kepler Universität Linz, www.jku.at
Polen	PSNC - Poznan Supercomputing and Networking Center, www.man.poznan.pl
Portugal	Universidade de Coimbra, www.uc.pt
Schweden	KTH - Kungl. Tekniska Högskolan, www.kth.se
Schweiz	CSCS - Swiss National Supercomputing Centre, www.cscs.ch
Türkei	Informatics Institute, ITU, www.be.itu.edu.tr