

Ein neuer Stern am Bestsellerhimmel (ISBN 3540345957) nach dem „Sakrileg“ von Dan Brown mit 27 Millionen verkauften Exemplaren

### Quartl\* - Impressum

#### Herausgeber:

Prof. Dr. A. Bode, Prof. Dr. H.-J. Bungartz, Prof. Dr. Dr. h.c. F. Durst

#### Redaktion:

J. Daniel, C. Halfar, Dr. S. Zimmer

Technische Universität München, Fakultät für Informatik

Boltzmannstr. 3, 85748 Garching b. München

Tel./Fax: ++49-89-289 18630 / 18607

e-mail: halifar@in.tum.de, www: <http://www5.in.tum.de/quartl>

**Redaktionsschluss** für die nächste Ausgabe: **1.12.2006**

\* Quartel : früheres bayerisches Flüssigkeitsmaß,

→ das Quart : 1/4 Kanne = 0,27 l

(Brockhaus Enzyklopädie 1972)

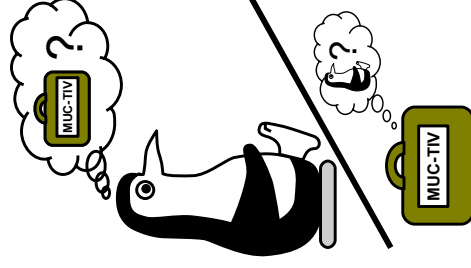
# Quartl

3/2006

43. Ausgabe

## Inhalt

Editorial	2
Neues zur Vermessung der Welt	7
ISC-Preis für Erlanger Computerexperten	8
Prozessorgeflüster	10
Neuer Computer-Cluster am RRZE	12
Erste Masterabschlüsse der BGCE	14
High End Computing Symposium	17
CSE/COME-Sommerausflug	19
Einweihung LRZ-Gebäude/HLRB II	21
2nd International Conference on HPCC	24
Tag der offenen Tür am LRZ	25
Mitgliedertagung ENB	26
Perspektiven-Workshop Schloss Dagstuhl	26
CSE: Siemens-Stipendien	30
Kurz berichtet	31
Bitte notieren	31



Das Quartl erhalten Sie online unter <http://www5.in.tum.de/quartl/>



Das Quartl ist das offizielle Mitteilungsblatt des Kompetenznetzwerks für Technisch-Wissenschaftliches Hoch- und Höchstleistungsrechnen in Bayern (KONWIHR) und der Bavarian Graduate School of Computational Engineering (BGCE)

## Editorial

Sind Sie, liebe Leser, auch zutiefst überzeugt von der Durchdringung unseres täglichen Lebens durch den Computer? Nun, dann wird Sie unsere diesmalige Titelgeschichte – durchaus passend zum Informatikjahr – sicher begeistern. Als Titel kommen „Wenn einer eine Reise tut“, „Unfähigkeit endet nicht an der Grenze“ oder „Tod eines Koffers“ infrage – ganz nach Gusto. Nehmen Sie sich Zeit – es wird etwas länger ...

Doch der Reihe nach. Wir schreiben Samstag, den 26. August 2006. Ich mache mich auf den Weg zur diesjährigen „Summer Academy“ (natürlich ein Kind der Ferienakademie) in Budva in Montenegro, dem jüngsten Spin-off des ehemaligen Jugoslawien. Auf dem Programm stehen Flug LH 969 von München nach Frankfurt sowie Flug YM 261 von Frankfurt nach Tivat. Weniger Osteuropa-Geprüften sei gesagt, dass Tivat ein montenegrimisches Kaff mit abenteuerlicher Landebahn hart am Meer und YM das Airline-Kürzel für Montenegro Airlines ist. Ich checke rechtzeitig bei der Lufthansa ein, gebe meinen Koffer auf, erfahre zu meiner Freude, dass dieser bis Tivat durchgecheckt werden kann (obwohl Montenegro Airlines noch nicht in die Sternenallianz aufgenommen ist), nehme die Aufforderung entgegen, zur Sicherheit aber beim erneut erforderlichen Einchecken in Frankfurt den Gepäckschein vorzuzeigen, und hebe mit dreißig Minuten Verspätung ab. Kein Grund zur Sorge, denke ich – schließlich bleiben ja in Frankfurt immer noch 3 Stunden und 10 Minuten, um mich und meinen Koffer in den Flieger nach Montenegro zu bugstieren. Als guter bayerischer Beamter halte ich mich natürlich gewissenhaft an alle Vorgaben, weise am Schalter der Montenegro Airlines in Frankfurt auf das bereits verladene Gepäckstück hin und beuge mich sodann, nichts Böses ahnend, in die schmucke Fokker 100 – interessanterweise keinesfalls eine Maschine der Montenegro Airlines, sondern ein mit dem Label „Master Airways“ verziertes Fluggerät; wahrscheinlich wieder so ein neuzeitlicher Deal, bei dem zwanzig Firmen voneinander Flugzeuge leasen und am Ende keiner mehr weiß, wem was gehört (und, wichtiger, wer im Falle des Falles wofür haftet).

werden, nämlich an Adriana Bocoï aus Rumänien und Deepak Pandey aus Indien.

Michael Bader

## Kurz berichtet

- Neues von den Bauingenieuren: Der Lehrstuhl für Statik hat mit Prof. Dr. Roman Lackner seit Juli 2006 Verstärkung bekommen. Weiter hat Herr Florian Jurecka, Programmkoordinator des Masterprogramms „Computational Mechanics“ (COME) sein Amt an Frau Katrin Runtumund übergeben.
- Presentation by Mercury Computer Systems at Leibniz Computing Center on 14th September 2006: Mercury Computer Systems announced Accelerator Boards based on the Cell BE processor as a further Cell based product of the company at SIGGRAPH 2006. A presentation by Phil Morris (Mercury Computer Systems) in the LRZ gave LRZ users the opportunity to inform themselves on Mercury's Cell based blades, PCIe boards and required software.
- Die neuen Empfehlungen 2006-2010 der Kommission für Rechenanlagen der DFG zur Rechenerstattung und IT-Infrastruktur an den Hochschulen, konkret zu den Themen „Prozesse und Organisation“, „Dienste und Versorgung“ sowie „IT-Systeme“, sind erschienen. Erhältlich sind sie beim Bereich Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der DFG bzw. im Internet unter [www.dfg.de](http://www.dfg.de).
- Am 23. Oktober findet in Garching die gemeinsame Abschiedsfeier der Masterstudenten von COME und CSE sowie der ersten Münchner BGCE-Graduierten statt.

## Bitte notieren



Auftaktveranstaltung zur Summer Academy 2006 in Budva – Prominenz und Grußworte, bevor es dann in den drei Kursen zu den Themen „Thermofluid Dynamics“, „Numerical Methods in Engineering“ sowie „Electrical Energy Generation and Distribution“ inhaltlich zur Sache ging.

## Siemens Masters Program

**Mit Beginn des Studienjahres 06/07 legt Siemens Generation 21 im Rahmen seiner schon seit 1997 vergebenen Masterstipendien ein spezielles Förderprogramm für internationale Studierende nach.**

In Zusammenarbeit mit deutschen Spitzenhochschulen vergibt Siemens je Hochschule bis zu fünf Stipendien an exzellente Bewerberinnen und Bewerber aus bestimmten Förderländern. Neben den finanziellen Leistungen umfassen diese Stipendien zusätzliche Seminare und Trainingsangebote.

Wir freuen uns, dass gleich im ersten Jahr zwei der fünf an die TUM vergebenen Stipendien an Studierende des CSE-Masterstudiengang gehen

Nach kurzem Flug, während dessen die Flugbegleiter es sich übrigens speisenderweise in der Business-Class bequem machen, kommen wir in Tivat an. Ca. 25 Passagiere entsteigen der Maschine, wandern zum Gepäckband und nehmen dort ihre Koffer entgegen; doch halt, Letzteres gilt nur für 24 Reisende – mein Koffer fehlt natürlich. „Mist“, denke ich, „schon wieder“ (immerhin das dritte Mal in zwanzig Monaten – stets unter Beteiligung des Kranichs, und zweimal mit tatkräftiger Unterstützung aus Osteuropa), „wie-der ein Tag ohne alles“. Also auf zu „Lost and found“. Dort erwartet mich eine freundliche, aber völlig verzweifelt-aufgelöst-überforderte Dame, deren Englisch einen sofort in die Zeiten des „Schut“ versetzt. Flugs greift sie zu einem Formular, welches wir mit vereinten Kräften ausfüllen – das Feld „File Reference Number“ bleibt allerdings leer, weil mangels eines Computers gar nicht daran zu denken ist, sich von diesem, resp. dem allgemeinen Gepäck-Tracking-System, eine solche zuweisen zu lassen. Den Tränen nahe meint sie schließlich, sie würden ja so sehr versuchen, mir zu helfen, aber das hat mehr von „Liebling, du wirst wieder gesund“ am Sterbebett als von IT am Airport. Mehrere Anfragen am Sonntag führen nur zu der stereotypen Antwort „ein Fax nach Frankfurt wurde abgeschickt (übrigens am Sonntag Vormittag – schließlich kann man am Samstag Nachmittag ja kein Fax versenden), aber es gibt noch keine Antwort“. Am Sonntag Abend fällt der Entschluss, Deutschland einzuschalten. Meine Sekretärin telefoniert Amok und erfährt von der Lufthansa-Gepäckermittlung in München wie in Frankfurt, dass sie erstens nur für eingehenden Verkehr zuständig wären, zweitens mit der Gepäcknummer nichts anfangen könnten, sie bräuchten die File Reference Number (richtig, genau die, die sich die tüchtige Gepäck-Managerin in Tivat nie hatte geben lassen ...), und drittens auf Faxe eigentlich nie antworten würden. Nach zig weiteren Anrufen glaubt schließlich ein Mitarbeiter des Münchner Flughafens festgestellt zu haben, dass der Koffer nicht mehr in München ist. Damit endet der Sonntag.

Am Montag nichts Neues von der Lufthansa, aber nun schalten wir auch direkt Montenegro Airlines in Frankfurt ein (in der Hoffnung, dass dort jemand des Englischen kundig ist). Nach der Begrüßungs-Präambel, dass sie

für überhaupt gar nichts zuständig sei, lässt sich die Dame doch die Verlustmeldung zufaxen (und stellt einmal mehr fest, dass die File Reference Nummer fehlt und damit offiziell immer noch niemand von dem Verlust weiß (!)) – und ich kann mir ein stilles „dumme Nuss!“ nicht verkneifen. Inzwischen reiten wir von zwei Seiten zur Attacke – Frau Dr. Melling, die gute Seele der Summer Academy (und, Gott sei Dank, des Serbokroatischen mächtig) unermüdlich von Montenegro aus und Frau Westphal, meine Sekretärin, nicht minder hartnäckig von München aus. Dabei lernen die Damen unter anderem, dass bei Montenegro Airlines noch nie ein Koffer verloren gegangen sei (schon recht – die Rente ist sicher, and it never rains in Southern California ...), aber ein Durchbruch ist ferner denn je: Der Koffer ist unauffindbar – ja, es scheint ihn geradezu nie gegeben zu haben (München sieht ihn nicht in München, Frankfurt hat ihn weder rein- noch rausgehen sehen, und Montenegro tut vorsichtshalber mal gar nichts – was die anwesenden Serben übrigens alles andere als erstaunt). Ein Fall für die Akte X??

So verstreicht der Montag, und so langsam nimmt meine Nervosität zu. OK, T-Shirts und Hosen sind zu ersetzen, und der allmählich gedehnte Bart macht mich in Balkaneseien eher unauffällig, aber die eingepackten Unterlagen sollte doch bitte wieder auftauchen. Unterdessen brechen unter den Kollegen in Budva wilde Spekulationen aus – die Bombenentschärfung hat den Koffer gesprengt, er fiel auf dem Rollfeld vom Gepäckwagen und wurde anschließend von einem Jumbo platt gemacht, oder er verschimmelt in den Katakomben des Rhein-Main-Flughafens. Interessant ist es ja schon – jedes Gepäckstück wird derzeit fünfmal umgedreht, jedes hat eine eindeutige Nummer und einen dicken Barcode, anhand dessen normalerweise genau geortet werden kann, wo sich welcher Koffer gerade am Boden oder in der Luft befindet (man hat ja schließlich als Leidprüfer so einiges an Erfahrung angehäuft ...); kurz, ein perfektes IT-System der smartesten Sorte – nur mein Koffer landet im Nirwana. Ich beschliebe, mich (noch) nicht zu betrinken, und der Montag geht zuende.

Dienstag. Nachdem so langsam auch unsere Gastgeber Anzeichen von Unruhe zeigen und des ewigen „Wir haben doch ein Fax abgeschickt“ sowie

· **Unsiehtbare Innovation:** Viele heutige Technologien sind Computer-gestützt und Software-dominiert – ermöglicht eben dank Informatik. Abgesehen von allem rund um den Computer wird das resultierende Endprodukt aber meistens mit einer anderen Disziplin assoziiert – ein prominentes Beispiel hierfür ist das Automobil. Wie gehen wir damit um?

· **Erfolgsfaktoren?** Welche Anteile an den Erfolgen der Informatik sind der Hardware (Moore & more), welche der Algorithmik und welche den Informatik-Systemen zuzuordnen?

· **Zerreißprobe?** Kann bzw. soll überhaupt die Informatik ihre integrale Identität wahren – vor dem Hintergrund, dass Teilgebiete wie Wirtschaftsinformatik und Höchstleistungsrechnen beispielsweise vielleicht weniger miteinander zu tun haben als Wirtschaftsinformatik und BWL einerseits oder Höchstleistungsrechnen und Angewandte Mathematik oder Computational Sciences andererseits?

· **Herr im Haus?** Sollte die Informatik versuchen, die Hoheit über Informatik-F&E zu behalten bzw. zu gewinnen, oder werden ohnehin immer größere Anteile in Anwendungsgebiete ausgelagert werden?

· **Wie soft?** Wird die Informatik in 10 Jahren Mathematik-freie Zone sein? Oder anders herum: Wie „soft“ darf Informatik sein?

· **Eher Fluch als Segen?** Was ist wo schief gegangen, wenn manche Errungenschaften der Informatik eher als Fluch denn als Segen wahrgenommen werden?

Warten wir ab, was die Diskussionen ergeben werden.

Hans-Joachim Bungartz

In diesem Jahr feiern wir in Deutschland das „Informatikjahr 2006“, und der vierzigste Jahrestag der Einrichtung der ersten Informatik-Fachbereiche und -Studiengänge in Deutschland steht kurz bevor. Die Informatik hat eine Phase atemberaubenden Wachstums erlebt, in wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Hinsicht sowie bezüglich der gesellschaftlichen Auswirkungen, betreffend sowohl die Innenschau als auch den Einfluss nach außen. Sie hat sich als eigenständige Wissenschaft etabliert.

Der Perspektiven-Workshop soll sich dem „Wie geht's weiter?“ widmen und einige Schlüsselfragen thematisieren:

· **Einfluss auf das Weltbild:** Welche Beiträge philosophischer Relevanz hat die Informatik geleistet? Wie haben diese einerseits das heutige Erscheinungsbild der Informatik geprägt und andererseits deren fundamentale Bedeutung unterstrichen?

· **Identität:** Angesichts ihrer grundlegenden Beiträge und Einblicke hat die Informatik eher Nähe zu Mathematik und Physik, ja sogar zur Philosophie; ihre omnipräsente Praxisrelevanz sowie ihre Nähe zu Technologien und konkreten Produkten lassen sie eher als Ingenieurwissenschaft erscheinen. Welches dieser „Gesichter“ ist das einflussreichere, welches inspiriert mehr? Die unmittelbaren Konsequenzen einer diesbezüglichen Einschätzung für die Gestalt zukünftiger Studienpläne, für das Qualifikationsprofil unseres wissenschaftlichen Nachwuchses oder auch – ganz profan – für die Definition von Mechanismen zur leistungsbezogenen Mittelzuteilung verdeutlichen, dass dies weit mehr als ein rein philosophisches Thema ist.

· **Nur noch Service-Provider?** Wird sich die Informatik zu einer Basis- und Querschnittstechnologie ähnlich der Mathematik entwickeln – mit allen damit verbundenen Implikationen wie dem oft beklagten Zustand, mehr Service-Provider für die Forschungsaufgaben anderer zu sein, als mit eigenen Herausforderungen punkten zu können?

„Da müssen Sie aber die Nummer ... anrufen“ überdrüssig werden, werden höchste montenegrinische Kreise eingeschaltet, und die Drähte beginnen zu glühen. Egal, wen man in der Folge an der Strippe hat – der Casus ist allen bestens bekannt – Montenegros meister Koffer sozusagen. Ich schicke eine detaillierte Inhaltsliste nach Frankfurt (falls das Wapperl verloren ging und in die angesammelten Koffer gespäht werden muss) und werde allseits für meine Detailkenntnis bzgl. des Kofferinnenlebens gerühmt; wovon ich mir allerdings nicht mal eine fehlende Unterhose kaufen kann. Der Dienstag geht zuende: in München ist er angeblich nicht, in Frankfurt ebenfalls nicht, und in Montenegro schon gleich gar nicht – aber berühmt ist er, mein Koffer, wurde er doch (nach drei Tagen!:) international zur Fahndung ausgeschrieben. Nicht auszudenken, wenn ihn Bushs Terroristenbekrieger in die Finger bekommen, und sie meine Zahnpasta vorsorglich in die Luft sprengen!

Mittwoch. Funkstille.

Donnerstag. Von München aus fragen wir erneut bei Montenegro Airlines in Frankfurt nach und erfahren geradezu beiläufig, dass der Koffer bereits am Mittwoch (!) auf dem Flughafen Zürich aufgetaucht sei – nach Frankfurt hat er es wohl nie geschafft, weil die Lufthansa ihn freundlicherweise an die Limmat transportiert hatte (das tolle computerisierte Gepäcksystem weiß warum ...). Klar, dass ein am Mittwoch gefundener Koffer frühestens am Freitag weitergeschickt werden kann – und so soll er am Freitag von Zürich nach Tivat reisen; und ich möge ihn dort bitte am Flughafen abholen, meint das zuvorkommende Personal von Montenegro Airlines.

Freitag. Mittags sicherheitshalber ein Anruf bei Montenegro Airlines in Frankfurt. Man weist darauf hin, dass eigentlich Lufthansa an allem schuld sei, und verspricht, bei den Kollegen in Zürich nochmals nachzuhaken. Mit diesem Versprechen fahre ich zum Flughafen Tivat. Gegen 18:10 Uhr betrete ich – nach sechs Tagen zum zweiten Mal – „Lost and found“. Die Dame schrickt zurück – liegt es an meinem inzwischen Tschetnik-ähnlichen Bart oder an der Tatsache, dass sie in mir zurecht diesen „Professor Bungartz“ vermutet? Sprachlos zeigt sie auf den in der Ecke stehenden Koffer – meinen Koffer!! Angesichts dieses Anblicks verzichte ich darauf zu fragen, warum

laut Klebeetikett der Koffer bereits am Mittwoch nach Tivat geflogen worden war, man mir das aber vorenthalten hatte. Ich schnappe mir das gute Stück und suche das Weite.



Die Bucht von Kotor an der montenegrinischen Adriaküste: Weltkultur- und Weltnaturerbe der UNESCO und klassisches Ausflugsziel während der alljährlich vom LSTM Erlangen organisierten Summer Academy – auch ohne Koffer ein faszinierender Ausblick.

Nach sechs Tagen habe ich also mein Gepäck wieder – halleluja! Fünf Tage später, am Mittwoch, dem 6. September, steht der Rückflug an. Diesmal ab Podgorica (dem ehemaligen Titograd) via Frankfurt nach München. Ein kurzer stechender Schmerz beim Gedanken „Was wäre, wenn?“ – aber nein, zweimal hintereinander wäre selbst für Murphy zu viel des Guten. Pustekuchen: Was fehlt bei der Ankunft in München auf dem Gepäckband? Richtig, mein Koffer. Immerhin geht's hier bei „Lost and found“ wesentlich professioneller und moderner als in Tivat zu, aber das tröstet mich an

ken), Christoph Meinel (Potsdam) und Hans-Joachim Bungartz, soll der Workshop einen Beitrag zur Standortbestimmung sowie zur weiteren Entwicklung der Informatik leisten.



Hier geht's zur Tagung.

Das Schloss Dagstuhl hat seit seiner Erbauung 1760 eine wechselhafte Nutzung erfahren. Nach der Vertreibung der ansässigen gräflichen Familie durch Revolutionstruppen machte ein kunstsinniger Baron das Schloss zum kulturellen Mittelpunkt der Region. Nach seinem Ableben übernahmen Franziskuswestern das Anwesen und führten es als Altersheim weiter. Heute ist das Schloss Dagstuhl ein „internationales Begegnungs- und Forschungszentrum für Informatik“.

## Mitgliedertagung des Elitenetzwerks Bayern

**Am 20. und 21. Oktober veranstaltet das Elitenetzwerk Bayern seine erste Mitgliedertagung. Die Mammutveranstaltung wird im Gebäude für Maschinenwesen der TU München stattfinden. Eingeladen sind alle Studierenden, Doktoranden, Mitarbeiter und Professoren aller Elitestiudiengänge und Doktorandenkollegs des Elitenetzwerks.**

Am Freitag, dem 20., stehen ab 12 Uhr die Begrüßung durch Staatsminister Dr. Goppel und anschließend die Vorstellung aller Elitestudiengänge und Doktorandenkollegs – durch Kurzvorträge sowie durch Posterausstellungen – auf dem Programm. Den geselligen Höhepunkt der Tagung bildet die Abendveranstaltung mit Festbankett, Musik und Tanz oder lediglich gemütlichem Beisammensein. Das Programm zum Samstag bietet nach einer Podiumsdiskussion zum Thema „Voraussetzung für Kreativität und Innovation“ eine Vielzahl von Workshops, die von organisatorischen Themen innerhalb des ENB, über Themen wie Projektmanagement, Führungskompetenz und Teambuilding bis hin zu einem offenen Musikworkshop ein breites Spektrum an Interessen abdecken.

Weitere Informationen zu Teilnahme und Registrierung finden sich auf der Homepage des Elitenetzwerks: <http://www.elitenetzwerk-bayern.de/>

Michael Bader

## Perspektiven-Workshop im IBFI Schloss Dagstuhl

**Noch eine Veranstaltung zum Informatikjahr 2006: Mitte November 2006 findet im Internationalen Begegnungs- und Forschungszentrum Schloss Dagstuhl ein „Perspektiven-Workshop“ zum Thema „Quo vadis, Informatik“ statt. Organisiert von Reinhard Wilhelm (Saarbrück-**

dieser Stelle nur mäßig. Ich nehme meine File Reference Number in Empfang, zusammen mit allerlei hochdeutschem Lufthansa-Gesäusel, und fahre heim. 45 Stunden, einige Telefonate und Internet-Nachfragen später trifft am Freitag Nachmittag mein Koffer an der TUM in Garching ein. Den diversen Klebestreifen entnehme ich, dass diesmal mein Koffer in Podgorica einfach nicht eingeladen wurde – was angesichts der Tatsache, dass von dort ca. zehn Flüge pro Tag abgehen und man somit eigentlich nicht viel mehr tun müsste, als einfach jeden herumstehenden Koffer in das gerade herumstehende Flugzeug zu laden, schon etwas erstaunlich ist.

Fassen wir zusammen: Das Abenteuer in den Schluchten des Balkan dauert insgesamt etwas weniger als 14 Tage, von denen ich deutlich mehr als die Hälfte meines Gepäcks beraubt war – die Realität schlägt eben doch jede Satire!

So viel für diesmal. Nein, auf das Flughafen-Gepäcksystem bringen wir den „dank Informatik!“-Aufkleber lieber nicht an! Möge Ihr Gepäck stets mit Ihnen sein,

Hans-Joachim Bungartz

## Neues zur Vermessung der Welt

**Am 18. Juni erhielt in Weimar Daniel Kehlmann den Literaturpreis der Konrad-Adenauer-Stiftung. Sein Buch „Die Vermessung der Welt“ hat inzwischen eine Auflage von 700.000 erreicht und wurde in 20 Sprachen übersetzt.**

Knapp 700 Gäste fanden sich im Musikgymnasium Schloss Belvedere ein, um der Preisverleihung beizuwohnen und dabei viel Prominenz zu erleben – vom ehemaligen Ministerpräsidenten Thüringens und jetzigen Vorsitzenden der Konrad-Adenauer-Stiftung, Bernhard Vogel, über den amtierenden Ministerpräsidenten Thüringens, Dieter Althaus, zum TUM-Emeritus und Sekretär der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Roland Bulirsch, der die Laudatio auf

Kehlmann hielt „Weltfahrt als Dichtung“ hat er sie überschrieben, und viel Beifall gab's. Alexander von Humboldt und Carl Friedrich Gauß – wer Roland Bulirsch kennt, der weiß, wie sehr er da in seinem Element ist, wie sehr er den Dichter schätzen muss, der sich dieses Sujets annimmt. .... die Magie der Mathematik. Und es ist alles vernünftig. Und wie er schreibt. So poetisch hat noch niemand den Satz vom rechten Winkel im Halbkreis beschrieben, fast streichelnd die Worte. Das fällt auf in Deutschland, nirgendwo sonst ist so viel Abschätziges über Mathematik zu hören.“ (Bulirsch, nicht Kehlmann!)

Hans-Joachim Bungartz

Michael Gerndt

## ISC-Preis für Erlanger Computerexperten

Die Forschungstätigkeit der Mitarbeiter des Lehrstuhls für Systemsimulation und des Rechenzentrums der Universität Erlangen-Nürnberg hat Erfolg: Eine Gruppe von Computerexperten erhielt dieses Jahr einen international sehr renommierten Preis für neuartige Anwendungen von Höchstleistungsrechnern, den „International Supercomputer Conference (ISC)“- Award.

Zu der Gruppe der Preisträger gehören Prof. Dr. Ulrich Rüde vom Lehrstuhl für Systemsimulation der Universität Erlangen-Nürnberg und Dr. Gerhard Wellein vom Regionalen Rechenzentrum Erlangen, Dr. Ben Bergen und Frank Hülsemann, PhD. Zwei der Preisträger verließen die Universität Erlangen-Nürnberg nach der Beendigung des Projektes: Dr. Ben Bergen forscht jetzt in den USA am Los Alamos Laboratory, Frank Hülsemann arbeitet bei dem Energieversorger EDF in Frankreich. Die Preisverleihung fand am 29. Juni 2006 in Dresden statt.

Den Wissenschaftlern ist die Lösung des bislang weltweit größten Finite-Element-Problems auf einem Computer mit mehr als eintausend Prozessoren gelungen. Damit können komplexe Strukturen im Ingenieurwesen mit bislang unerreichbarer Genauigkeit simuliert werden. Die Forschungsarbei-

DEISA-Projekt heute eine Grid-Produktionsumgebung zur Verfügung. Am Donnerstag besichtigten die Teilnehmer der Konferenz den Neubau des LRZ und den kürzlich dort installierten Supercomputer, ein Altix 4700-System mit derzeit 26 Teraflop Maximalleistung. Danach ging es zur Allianz-Arena, die vielen Teilnehmern durch die Fußballweltmeisterschaft bekannt war. Beim anschließenden Dinner im Seehaus im Englischen Garten, wurde der Best Paper Award vergeben und den nächste Austragungsort der Konferenz bekannt gegeben. Die HPCC 07 findet im September 2007 in Houston, Texas, statt und wird von Barbara Chapman ausgerichtet.

## Tag der offenen Tür am LRZ mit Besichtigung des neuen Höchstleistungsrechners

Das Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) beteiligte sich nach seinem Umzug nach Garching erstmals am Tag der offenen Tür auf dem Forschungsgelände Garching am Sonntag, dem 15. Oktober 2006 von 10 bis 17 Uhr.

Dabei gab es auch Gelegenheit, die Räume des LRZ einschließlich des Rechnerwürfels mit dem neuen Höchstleistungsrechner SGI Altix 4700 zu besichtigen. Auch die Möglichkeiten des Virtual-Reality-Labors wurden an diesem Tag vorgeführt. Zahlreiche Vorträge und Vorführungen über Aktivitäten des LRZ rundeten das Programm ab.

Informationen zum Tag der Offenen Tür:  
[www.lrz.de/wir/tag-der-offenen-tuer](http://www.lrz.de/wir/tag-der-offenen-tuer) und unter  
[www.forschung-garching.de](http://www.forschung-garching.de)

Matthias Brehm



## 2nd International Conference on HPCC

Vom 13. bis 15. September fand an der Technischen Universität München die **International Conference on High Performance Computing and Communication** statt ([hpcc06.rr.in.tum.de](http://hpcc06.rr.in.tum.de)). Die diesjährige Konferenz wurde vom Lehrstuhl für Rechnerarchitektur und Rechnerorganisation / Parallelerrechnerarchitektur der Fakultät für Informatik der TUM ausgerichtet. **General Chair der diesjährigen Konferenz war Prof. Dr. Michael Gerndt.**

Aus mehr als 330 Einreichungen wurden 110 Beiträge zur Veröffentlichung in dem LNCS Konferenzband ausgewählt. Der Program Chair, Dieter Kranzlmüller von der Universität Linz, und die Vice Program und Special Session Chairs wählten die Papiere aufgrund von jeweils 4 Gutachten aus. Zur Konferenz, die im Hauptgebäude der Technischen Universität München stattfand, meldeten sich 125 Teilnehmer aus 22 Ländern an. Bemerkenswert ist, dass 57 Teilnehmer aus asiatischen Ländern kamen, was die immer stärkere Bedeutung dieser Länder in diesem Forschungsbereich dokumentiert.

Neben parallelen Sitzungen zu Anwendungen und Architektur paralleler Systeme und Computational Grids, Leistungsanalyse paralleler Anwendungen, Ubiquitous Computing und Netzwerken, gab es drei eingeladene Vorträge und eine Sitzung für industrielle Vertreter. In seinem Vortrag High Performance Computing in the Multi-Core Era berichtete Prof. Dr. Arndt Bode, Vizepräsident der TU München, über die Situation des High Performance Computing in Europa und die Herausforderungen durch künftige Mehrkernprozessoren. David Bader, Professor am Georgia Institute of Technology, stellte in seinem Vortrag Petascale Computing for Large-Scale Graph Problems die Anforderungen dieser Anwendungsklasse an zukünftige HPC-Systeme vor. Der dritte eingeladene Vortrag von Erwin Laure, Technischer Direktor des EGEE Grid-Projektes, mit dem Titel Production Grid Infrastructures enabling eScience stellte die Architektur von gLite vor. Neben dem EGEE Grid und dem Open Science Grid in den USA stellt auch das

ten wurden von 2000 bis 2005 durch das Kompetenznetzwerk für technisch-wissenschaftliches Hoch- und Höchstleistungsrechnen in Bayern gefördert. Durchgeführt haben die Computerexperten die Forschungsarbeiten am Lehrstuhl für Systemsimulation der Uni Erlangen-Nürnberg und am Regionalen Rechenzentrum Erlangen.

Weitere Informationen:

Prof. Dr. Ulrich Ruede

Lehrstuhl für Informatik 10 (Systemsimulation)

Tel.: 09131/85-28924

Ulrich.Ruede@informatik.uni-erlangen.de

Mediendienst FAU-Aktuell Nr. 4737 vom 6.07.2006



Innovative Gestaltung der Essensgutscheine in Schweden von der PARA 06<sup>1</sup>: Man beachte insbesondere die wertliche Gleichstellung von lokaler Tierwelt und alkoholischen Delikatessen :-)

PS: Eich und Renier gab's übrigens kostenlos.

Michael Bader

<sup>1</sup>PARA 06: State-of-the-Art in Scientific and Parallel Computing, Umea (SWE), June 18-21, 2006 (<http://www.hpc2n.umu.se/para06/>)

## Prozessorgeflüster

### Intels neue Architektur und der Woodcrest-Prozessor

**Aus der heillosen Namensverwirrung, die Intel leider nicht nur seit Aufgabe der Netburst-Architektur pflegt und die aktuelle Roadmaps wie eine Blümchentapete aussehen lässt, über die sich ein Vierjähriger mit der Wachsmalkreide hergemacht hat, stechen zwei Begriffe hervor: „Core“ und „Woodcrest“.**

Core ist die neue Mikroarchitektur, die neben weniger Stromverbrauch bei gleicher Taktfrequenz wesentlich bessere Performance verspricht und die „Netburst“ ablösen soll.

Netburst, Bauplan für alle PentiumIV-Abarten bis zum Dual-Core „Dempsey“ mit sage und schreibe 135 Watt Leistungsaufnahme ist damit Alteisen. Es hat sich gezeigt, dass bei ca. 4 GHz das Ende der Fahnenstange liegt und dass die Vermeidung einer totalen Kernschmelze (im wahren Sinne des Wortes) einen überproportionalen Kühlungsaufwand zur Folge hätte, der durch die zu erwartenden Verbesserungen in der Performance pro GHz nicht gerechtfertigt werden kann. Netburst bezieht seine Leistungsfähigkeit vor allem aus einer hohen Taktfrequenz, und deshalb waren die ersten Pentium4-Modelle „pro Taktzyklus“, d.h. bei gleicher Frequenz, messbar langsamer als der Pentium3. Größere Caches, schnellerer FSB und natürlich auch „Macho-Hertz“ gleichen das aus, aber jetzt sieht Intel die Zeit für einen grundlegenden Schwenk in der Mikroarchitektur gekommen. Gut, dass der Mobilprozessor Pentium M, der schon immer in seiner Nische eine sehr gute Figur gegen den großen Bruder machte, viele der jetzt in Core implementierten Ideen bereits in sich trug. Allerdings gibt es auch viel Neues, das die Ausführung von Befehlen deutlich beschleunigt, ohne viel Taktfrequenz zu kosten. Hier einige der Highlights:

- Durch eine Erhöhung des Durchsatzes bei den SSE2-Befehlen kann der Kern jetzt vier statt zwei Fließkoma-Operationen pro Takt ausführen

After the ceremony most participants took the opportunity to visit the impressive building and its computing equipment. The newly erected construction is the most modern and – due to its 5700 m<sup>2</sup> floor space and 3200 m<sup>2</sup> system floor space – the largest computing centre building in Germany. The building, which was designed by architects Herzog & Partners, is architecturally divided into three major parts:

**Compute Cube:** National supercomputing system, servers for network and IT infrastructure, the Linux cluster, and the extensive data backup and archiving facilities as well as the expensive infrastructure providing electricity and cooling are housed in a remarkable, cube-shaped building measuring 36 meters in each dimension. Within this area increased security measures are enforced, and hence no public access is possible. Electrical power of nominally 4.8 MVA can be provided. The cooling of the national supercomputing system requires an air throughput of 400,000 m<sup>3</sup>/hour. Sophisticated security, fire extinguishing equipment and uninterruptible power supplies protect the technical infrastructure. Further extensions due to future demands from additional cooling, electricity or compute systems can be performed.

**Institute Building:** The offices and labs of the 170 LRZ staff members are located in the institute building. The ground floor also provides public access (reception, PC-equipped work places for students, offices for help desk and telephone hotline). The three upper stories house the staff offices, labs, conference rooms and the central control room.

**Lecture and Conference Building:** The new building provides a lecture room with 120 seats and a number of seminar, conference and training rooms. This area of intense public access will mainly be used by students and scientists of the universities in Munich, for LRZ presentations (e.g., workshops for computational sciences, DEISA, D-Grid), for series of lectures, or for short-term courses.

Matthias Brehm und Reinhold Bader

cooperation. The Federal Government in Berlin will help funding a high performance interconnect between the three national centres in Jülich, Stuttgart and Munich.



Prof. Hegering, Dr. Edmund Stoiber, Dennis McKenna, Prof. Willoweit, and Dr. Schavan jointly pressed the red button to symbolically start operation of the new system (from left to right).

Foto: Chr. Rehbach

Bavaria's Prime Minister Dr. Stoiber commented that the Garching Campus, the new location of LRZ, is one of the most innovative places in Germany. High performance computing is a key technology without which no high ranking achievements in other areas can be done. Cutting edge science and research are necessary to create new products and materials - and finally - new jobs.

- zwei Additionen und zwei Multiplikationen. Die „Top Bin“ mit 3 GHz hat also eine theoretische Peak Performance von 12 GFlop/s. Gute Nachrichten für alle LINPACK-Fans!
- Der Prozessor kann nun gleichzeitig vier Mikroinstruktionen holen, dekodieren und ausführen; bei Netburst waren es nur drei.
- Die spekulative Ausführung von Befehlen wurde deutlich verbessert.
- Die Pipeline, die bei Netburst wegen der hohen Taktfrequenzen extrem lang ausfallen musste, hat sich auf weniger als die Hälfte der Stufen verkürzt. Dies führt zu weniger hohen „Straftakten“, wenn sie mal leergespült werden muss.
- Ein Dual-Core-Chip hat einen gemeinsamen L2-Cache von 4 MByte Größe, den bei Bedarf auch ein Kern alleine nutzen kann. Wie man einen gemeinsamen Cache in Programmen wirklich zum Vorteil ausnutzt, muss sich im Detail allerdings noch zeigen.
- „Micro-Op Fusion“ und „Macro-Op Fusion“ erlauben es, im Maschinencode nahe beisammen liegende Befehle, die einen logischen Zusammenhang haben (z.B. ein Vergleich gefolgt von einem bedingten Sprung), als einen einzigen Befehl abzuarbeiten, was den Befehlsdurchsatz erhöht.

Woodcrest ist nun die Servervariante der Implementierung der neuen Architektur und trägt den offiziellen Namen „Core 2 Duo“, wie seine Mobile- und Desktop-Kollegen Merom und Conroe auch. Genau unterscheiden kann man sie anhand der Typennummer, die für den schnellsten Woodcrest „5160“ lautet. Woodcrest findet man in Systemen mit zwei Sockeln, für die auch neue Chipsätze existieren, die aber – um die Verwirrung komplett zu machen – auch noch für die letzten Netburst-Xeons geeignet sind und deren Namen ähnlich klangvoll sind (wir schweigen zu den Details). Eine Leistungsaufnahme von 80 Watt für das Topmodell macht deutlich kühlere Systeme möglich, und die Performance hat sich um bis zu 50% gesteigert. Das

hängt natürlich sehr vom betrachteten Benchmark ab, und Programme, die von der Speicherbandbreite abhängen, profitieren naturgemäß weniger als Cache-basierte Codes. Nichtsdestoweniger bleibt zu hoffen, dass Intel auf der „Core“-Schiene noch ein Paar Asse im Ärmel hat, bevor man abermals an Grenzen stößt. Und sei es nur, um das Heraufdümmern von 8- oder 16-Core-Prozessoren noch etwas hinauszuzögern.

Georg Hager

## Rechtzeitig zum Jahresende: Neuer Computer-Cluster am RRZE

Noch im Oktober 2006 wird am RRZE der SGI Origin Rechner durch einen Parallelrechner von Bechtle/HP abgelöst werden. Mit mehr als 700 Prozessor-kernen sowie einem Hochgeschwindigkeitsnetzwerk stellt das neue System einen Quantensprung für die FAU Erlangen-Nürnberg dar und wird zunächst einer der leistungsfähigsten Rechner an deutschen Universitäten sein.

Im Jahr 2005 hat das RRZE in Abstimmung mit den Anwendervertretern entschieden, einen Parallelrechner mit großer Kommunikationsbandbreite und relativ „dünnen“ Knoten (maximal 4 Prozessorkerne) als Ersatz für den SGI Origin Rechner zu beschaffen. Unter finanzieller Beteiligung verschiedener Lehrstühle stellte das RRZE im Jahr 2005 einen HBFVG Antrag im Volumen von ca. einer Million Euro. Dieser wurde in der rekordverdächtigen Zeit von 3 Monaten (ab Eingang DFG) positiv begutachtet.

Im Rahmen einer europaweiten Ausschreibung gingen Ende Juli 15 gültige Angebote von zehn verschiedenen Firmen ein. Eine erste Sichtung der Benchmarkergebnisse für fünf ausgewählte Applikationen zeigte klare Vorteile für die neue Intel Woodcrest Architektur. Den Ausschlag gaben am Ende das Angebotsvolumen und – im Rahmen einer Beurteilung durch ein Bonus-/Malus-System – qualitative Merkmale wie Erweiterbarkeit, Softwareausstattung und HPC-Erfahrung des Anbieters. Schließlich siegte ein An-

## Inauguration of the new Leibniz Computing Centre (LRZ) of the Bavarian Academy of Sciences and Humanities

On Friday, July 21 2006, the Federal Minister for Education and Research Dr. Annette Schavan, the Bavarian Prime Minister Dr. Edmund Stoiber, and the Bavarian Minister for Science, Research and the Arts Dr. Thomas Goppel inaugurated the new building of the Leibniz Computing Centre in Garching near Munich (budgeted at 45 Million Euros). At the same time the new supercomputing system „Höchstleistungsrechner in Bayern II“ (HLRB II, budgeted at ca. 38 Million Euros) started operation.

More than 500 representatives from politics, science, research, industry, and press attended the opening ceremony in which Chairman of the Board of Directors of the LRZ, Prof. Heinz-Gerd Hegering, Prime Minister Dr. Stoiber, Dennis McKenna, Chief Executive Officer and President of SGI, Prof. Dietmar Willoweit, President of the Bavarian Academy of Sciences and Humanities, and Federal Minister Dr. Schavan jointly pressed the red button to symbolically start operation of the new system (see Figure).

Director Prof. Hegering in his presentation outlined the new challenges for the role of LRZ as a university as well as a high performance computing centre: high availability, recentralization, consolidation, and virtualisation of services, support of the IT processes in the universities, hosting and housing of systems, intensification of the HPC activities, and research and development in the fields of grid computing, grid and network management.

In her address Dr. Annette Schavan emphasized that the availability of computing systems of the highest performance class and the knowledge about their efficient use are essential in international research competition. The continuous upgrade and extension of compute power is inevitable to keep pace with other countries. She also stressed the fact that the three national high performance centres in Germany have agreed on further close

**und der Königssee besucht wurden, wurde dieses Jahr Schloss Lindershof als Ziel auserkoren.**



Unermüdete CSE-Studenten vom Jahrgang 2004 nach der Schlossführung auf Erkundungstour im Park

Foto: G. Stojceska

Am 2. Juli, morgens um 9, diesmal ohne die fast übliche Verspätung von einer halben Stunde, setzte sich der Bus nach Ettal in Bewegung. Neben einer gründlichen Inspektion des Schlossparks sowie der ausführlichen Führung durch Schlossgemächer und Wagnerrotte standen noch der Besuch der Klosterkirche und der Schaukäserei in Ettal auf dem Programm. Die Schaukäserei wusste vor allem durch Größe und Qualität der dort kreierten Käsekuchen zu überzeugen, womit auch noch Kraft genug für eine kleine Wanderung im Ettal war, bevor sich der Bus am Abend wieder in Richtung Heimat bewegte. Auf der Heimfahrt wurden schon wieder kräftige Pläne für den Ausflug 2007 geschmiedet.

Michael Bader

gebot der Firmen Bechtie/HP. Für den Parallelrechner kommen kostenoptimierte 1U-Serversysteme von HP zum Einsatz. Hier ein kurzer Steckbrief:

- 180 Rechenknoten mit je 4 Prozessorkernen, 4 GB Speicher und 160 GB Platterplatz
- Prozessorkern: Intel Xeon5160 („Woodcrest“) mit 3,0 GHz und 12 GFlop/s Spitzenleistung  
4 MB Cache (shared cache für 2 Prozessorkerne)
- DDR-Infiniband-Netzwerk und Gbit-Ethernet
- NFS-Fileserver mit 15 TByte Nettokapazität
- Paralleles Filesystem mit 15 TByte Nettokapazität (HP SFS, eine Variante von Lustre)
- 2 Frontend-Knoten
- Intel-Entwicklungsumgebung und Batchsystem (wie GBit-Cluster von transtec)
- Paralleler Debugger, MPI-Profiler

Die gesamte Maschine erreicht mit ihren 720 Prozessorkernen eine theoretische Spitzenleistung von 8,6 TFlop/s. Gemessen an dieser Zahl wird durch das neue System die verfügbare Rechenleistung am RRZE vervierfacht. Typischerweise soll der Rechner kommunikationsintensive parallele Applikationen mit 8-64 Prozessoren bearbeiten. Damit positioniert sich das System in der Rechnerpyramide unterhalb hochskalierender Systeme wie dem HLRB-II.

Bei Bedarf können ausgewählte Projekte nach Rücksprache mit dem RRZE auch das gesamte System für einen Rechernauftrag nutzen. Der Rechner steht zunächst allen Erlanger Wissenschaftlern offen. Eine Nutzung durch

„Nicht-Erlanger-KONWIHR-Projekte“ ist prinzipiell auch möglich – Ansprechpartner sind hier das LRZ und das RRZE.

Die HPC Gruppe des RRZE unterstützt in den nächsten Monaten intensiv Portierung, Optimierung und Parallelisierung von Anwenderprogrammen für das neue System. Bitte wenden Sie sich an die bekannten Kollegen bzw. an [hpc@rrze.uni-erlangen.de](mailto:hpc@rrze.uni-erlangen.de).

Georg Hager und Gerhard Wellein

## **Erste Masterabschlüsse der Bavarian Graduate School of Computational Engineering vergeben**

**Im Oktober 2004 startete an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg der erste Jahrgang der Bavarian Graduate School of Computational Engineering (BGCE) mit dem Studium zum Master of Science with Honours.**

Im Laufe des Sommersemesters 2006 haben nun die ersten Studenten das Programm erfolgreich abgeschlossen und in ihren Masterarbeiten dabei interessante wissenschaftliche Themen bearbeitet.

Einer der bisher drei Absolventen ist Jan Götz, der als Abschlussarbeit am Lehrstuhl für Systemsimulation ein Programm zur Berechnung des Blutflusses im menschlichen Gehirn entwickelte. Dabei wurde speziell die Strömungssituation in krankhaften Ausbeulungen der Blutadern, so genannten Aneurysmen, untersucht, die eine der häufigsten Erkrankungen in Deutschland und anderen Industrienationen darstellen.

„Blut ist ein ganz besonderer Saft“ schrieb schon Wolfgang von Goethe im Faust. Mehr als 170 Jahre nach seinem Tod ermöglichen moderne Computer die Simulation vieler strömungsmechanischer Probleme, unter anderem auch die Berechnung der hämodynamischen Situation im menschlichen Gehirn. Die meisten der kommerziell erhältlichen Programme zur Strömungssimulation lösen die Navier-Stokes-Gleichungen.

forderungen bezüglich Verfügbarkeit, Sicherheit und Softwarezertifizierung stehen hier oft orthogonal zum rasanten technischen Fortschritt im High End Computing. Insbesondere im frühen Stadium des Produktdesigns ist jedoch der Zugriff auf Hochleistungsrechner von hoher wirtschaftlicher Relevanz wie Prof. Resch am Beispiel der Entwicklung eines Porsche-Sportwagens eindrucksvoll verdeutlichte.

Weitere wichtige Themengebiete im High End Computing, wie etwa die Bedeutung eines problemangepassten Software-Engineering oder aber die Charakterisierung neuer Rechnerarchitekturen über Benchmarks wurden in den Vorträgen von Prof. Bungartz (TU München) und Dr. Strohmaier (Lawrence Berkeley National Laboratory) diskutiert. Mit dem Symposium bestand auch für die Studenten des Bayerischen Elitestudiengangs Computational Engineering eine einmalige Möglichkeit, die Hintergründe der aktuellsten internationalen Trends und Forschungsrichtungen im High End Computing aus erster Hand zu erfahren. Besonders die beiden Pausen und der abschließende Imbiss wurden von allen Teilnehmern zu intensiven Diskussionen genutzt. Hierfür sei besonders auch den Industriesponsoren, den Firmen Intel und Siemens-Fujitsu, an dieser Stelle gedankt. Die hohe Qualität aller Präsentationen und eine große Zahl der Zuhörer haben das Erlanger Symposium so bereits im zweiten Jahr zu einer festen Größe im deutschen High-End-Computing gemacht.

Gerhard Wellein und Ulrich Rüdé

## **CSE/COME-Sommerausflug zum Schloss Linderhof**

**Schon fast zur liebgewonnenen Tradition sind die gemeinsamen Sommersausflüge der beiden in der BGCE vereinten Masterstudiengänge Computational Mechanics und Computational Science and Engineering, die beide in München ihren Standort haben, geworden. Nachdem in den vorigen Jahren Herrenhiemsee, das Kaltenburger Ritterturnier**

moderater oder geringer Einzelkernleistung, bat der erste Sprecher des Symposiums seine Kollegen in der Informatik eindringlich Ihre Curricula zu überdenken.

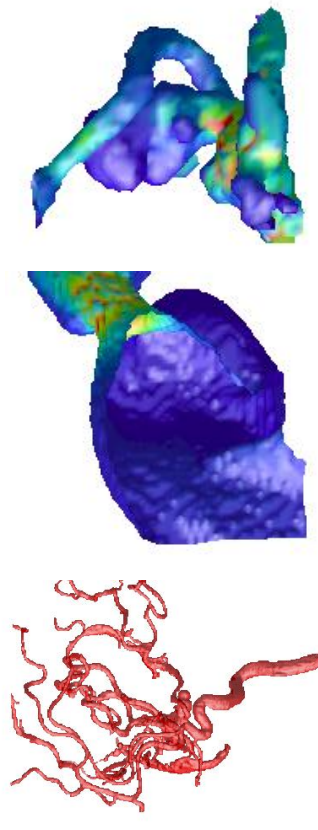
Das Thema Mehrkernprozessoren nahm auch im abschließenden Vortrag von Prof. Bode von der TU München einen Schwerpunkt ein. Die Parallelisierung von Applikationen wird bereits in der nahen Zukunft ihr Nischen-dasein verlassen und ein breit genutzter Programmieransatz werden. Es ist daher notwendig auch dieses Thema verstärkt in die Studienpläne der Informatik und der Computational Sciences aufzunehmen. Insbesondere Bayern sah er hier sehr gut aufgestellt, da durch die kontinuierliche Förderung des High Performance Computing durch verschiedene Forschungsverbände eine breite Basis an Arbeitsgruppen mit Parallelisierungswissen etabliert werden konnte.

Einen Blick in die japanische Zukunft gab Herr Dr. Himeno vom Institute for Chemical and Physical Sciences (RIKEN). Der Leiter des „Next Generation Earth Simulator Project“ gab dabei einen Einblick in die japanischen Planungen für einen PetaFlops Rechner ca. im Jahr 2012, wobei hier PetaFlops nicht über die Spitzenleistung sondern über reale Leistung auf einem breiten Applikationsmix definiert wird. Hinsichtlich Spitzenleistung wird dieses System eher im Bereich 5-15 PetaFlops liegen. Eine Möglichkeit der Realisierung sieht Dr.Himeno darin, Standard- und Vektorprozessoren eng mit Spezialhardware wie etwa Beschleunigerkarten oder FPGAs zu koppeln. Da dies völlig neue Programmiersätze erfordern würde, werden noch in diesem Jahr etwa 5-10 Applikationen ausgewählt, die parallel zur Hardwareentwicklung auf eine Nutzung des neuen Systems vorbereitet werden. Mit der bekannten japanischen Zurückhaltung erwähnte der Vortragende fast eher als Nebensache, dass es in Japan kürzlich mit einem auf die Anforderungen der Molekulardynamiksimulation abgestimmten Spezialrechner bereits erstmals gelungen ist ein PetaFlops an realer Rechenleistung zu erzielen.

Die Herausforderungen bei der Integration von Höchstleistungsrechner-systemen in die Arbeitsprozesse der Industrie stellte Prof. Resch vor. An-

In den letzten Jahren gewann hingegen ein anderer Ansatz immer mehr an Zuspruch, der sich mit der Lösung der Boltzmann-Gleichung beschäftigt und unter dem Namen Lattice-Boltzmann-Methode (LBM) bekannt wurde. Für die spezielle Aufgabenstellung erweiterte Jan Götz die LBM um eine Datenstruktur, die eine Verringerung des Speicherbedarfs und der Laufzeitkosten ermöglicht. Die Idee ist dabei, die Geometrie in kleine Teile zu zerschneiden und nur die Elemente zu betrachten, die Stücke der Blutadern enthalten. Dadurch konnte der Speicherbedarf erheblich reduziert und die Effizienz des Verfahrens gesteigert werden.

Die benötigten Geometriedaten wurden mittels digitaler Subtraktions-Aniographie, einer dreidimensionalen Rekonstruktion von Röntgenaufnahmen mit Kontrastmittel, gewonnen. Diese Datensätze wurden dabei in einer interdisziplinären Zusammenarbeit von der neuroradiologischen Abteilung des Universitäts-Klinikums Erlangen zur Verfügung gestellt und vom Lehrstuhl für Mustererkennung vorverarbeitet. Die Simulation berechnet in der vor-handenen Geometrie Geschwindigkeitswerte, Druck und Scherspannungen (siehe Abbildung). Letztere sind dabei von besonderem Interesse, da sie im Verdacht stehen, Aneurysmen auszulösen.



Links: Beispiel einer Simulationsgeometrie. Mitte/Rechts: Visualisierung der Scherspannung in zwei Aneurysmen.

Das Problem an Aneurysmen ist das Risiko einer Ruptur und der Blutung ins Gehirn, die zu einem Schlaganfall und dadurch zu erheblichem Schaden bis hin zum Tod des Patienten führen kann. Momentan beruht die Entscheidung für oder gegen eine Operation des Aneurysmas auf dessen Größe und auf personenspezifischen Daten. Durch die Simulation soll den Ärzten präoperativ zusätzliche Information geliefert werden, um die weitere Behandlung planen zu können. Um die Simulation im klinischen Alltag wirklich einsetzen zu können, müssen allerdings die Auslöser von Aneurysmen näher untersucht und die eingesetzte Methode verifiziert werden.

Die Entwicklung von Software für diese zukunftsorientierte Aufgabenstellung ist deshalb nur mit einer interdisziplinären Verknüpfung von Wissen aus mehreren Fachgebieten zu bewältigen und ist damit für das Studium in Computational Engineering besonders typisch. Die Einführung des Studiengangs Computational Engineering wurde insbesondere dadurch motiviert, dass die Ausbildung in den klassischen Studienfächern oft nicht den Anforderungen einer modernen, interdisziplinären Forschung genügt. Die spezielle Förderung der BGCE im Elitenetzwerk Bayern ermöglichte darüber hinaus eine besonders intensive und auf die spezielle Forschungsthematik bezogene Ausbildung von Jan Götz, zu der neben der frühzeitigen Einbindung in Lehrstuhlprojekte auch der Besuch spezieller Ferienakademien und Workshops gehörte. Ein besonderes Highlight war dabei die Teilnahme an zwei internationalen mathematisch-medizinischen Workshops in Paris und in Spitzbergen (Norwegen). Das Studium in der BGCE bietet mit derartigen Fördermaßnahmen jungen Nachwuchswissenschaftlern die einmalige Chance, bereits früh an komplexen Forschungsthemen mit zu arbeiten. Dafür müssen die Studenten ein großes Engagement und überdurchschnittliche Leistungsbereitschaft mitbringen. Wie die Ergebnisse derartiger Arbeiten zeigen, ist der Gewinn aber in jedem Fall größer als der Einsatz. Dies gilt nicht nur für die Studenten des Programms, sondern auch für die Dozenten und Betreuer. Jan Götz ist nach Abschluss seines Masterstudiums nun als Doktorand am Lehrstuhl für Systemsimulation angestellt.

Ulrich Rüde und Jan Götz

## 2nd Erlangen High End Computing Symposium

### Herausforderungen und Visionen auf dem Weg zum PetaFlops

Zum zweiten Mal hatte die Bavarian Graduate School of Computational Engineering zusammen mit dem Regionalen Rechenzentrum und dem Lehrstuhl für Systemsimulation der FAU Erlangen-Nürnberg zum High End Computing Symposium nach Erlangen eingeladen. Geprägt von den internationalen PetaFlops Initiativen präsentierten internationale Spitzenwissenschaftler den zahlreichen Zuhörern eine vielschichtige und teilweise kritische Bestandsaufnahme zum Thema High End Computing.

„High Performance Computing ist eine fächerübergreifende Schlüsseltechnologie“. Dies war die Grundaussage der sechs Vorträge von Wissenschaftlern aus Deutschland, den USA und Japan am Nachmittag des 22. Juni 2006 in Erlangen. In der internationalen Supercomputingszene ist dabei derzeit die beherrschende Frage, wann und wie die PetaFlops-Grenze (also die Rechenleistung von  $10^{15}$  Operationen pro Sekunde) überschritten wird. In den Vorträgen wurde aber auch immer wieder eindringlich darauf hingewiesen, dass die immer schneller wachsenden Leistungsziffern der Superrechner nur in Verbindung mit hoch effizienter Software für den wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn genutzt werden können.

Das Thema Prozessoreffizienz hat Prof. Nagel aus Dresden dabei eindrücklich am Beispiel einer einfach programmierten Matrix-Matrix Multiplikation dargestellt. Mit modernen Programmiersprachen wie C++ oder Java erreicht man heute zum Teil nur 1/10 der Rechenleistung wie sie vor 10 Jahren mit einer Standard-Fortran Implementierung auf einem hinsichtlich Spitzenleistung 10-fach schwächerem Einzelprozessor zu erzielen war. Dies ist nicht zuletzt auch darauf zurückzuführen, dass das Thema High-Performance-Computing in der Informatikforschung im letzten Jahrzehnt vernachlässigt wurde. Vor dem Hintergrund des Paradigmenwechsels vom immer leistungsfähigeren Einzelprozessor hin zu Mehrkernprozessoren mit