



Leser-Uni in Vaihingen: Dauerschmerz und Supercomputer

Die Stuttgarter Zeitung lädt zur Leser-Uni ein: Am 21. November berichtet der Computerexperte Michael Resch über „Höchstleistungsrechnen –

die Formel 1 der Forschung“, und der Schmerzspezialist Gerhard Müller-Schwefe erklärt, was Ärzte bei chronischen Schmerzen tun können.



Was macht chronischer Schmerz mit dem Menschen? Was können Computersimulationen leisten – in der Medizin und anderswo? Dies sind zwei Fragen, die die Leser-Uni beantworten wird.

Illustration Friederike Groß

WAS · WANN · WO

Leser begeben der Wissenschaft

Die Leser-Uni findet am Freitag, dem 21. November 2008, statt, dieses Mal auf dem Campus Vaihingen der Universität Stuttgart. Die Veranstaltung beginnt um 18 Uhr und endet um 20 Uhr. Danach haben die Leser die Gelegenheit, bei einem kleinen Umtrunk mit den Referenten sowie den Wissenschaftsredakteuren der Stuttgarter Zeitung zu plaudern. Die Teilnahme an der Leser-Uni ist kostenlos. Karten für diese Veranstaltung erhalten interessierte Leserinnen und Leser, wenn sie heute zwischen 15 und 17 Uhr bei der Stuttgarter Zeitung anrufen: Unter der Telefonnummer 07 11/72 20 99 72 kann man pro Anruf maximal zwei Karten bestellen. Eine große Zahl von Plätzen ist dabei für unsere Abonnenten reserviert. Vergeben werden die Plätze in der Reihenfolge der Anmeldung. Auf der Bestätigung dieser Anmeldung sind der Hörsaal mit der Adresse sowie eine Wegbeschreibung vermerkt.

Die Leser-Uni wird von der Wissenschaftsredaktion der Stuttgarter Zeitung nun bereits zum fünften Mal veranstaltet. Die Premiere fand im November 2006 anlässlich des zwanzigjährigen Bestehens der Wissenschaftsredaktion statt. Zu der Veranstaltung laden wir Referenten aus Baden-Württemberg ein, die in allgemein verständlichen Vorträgen über aktuelle wissenschaftliche und medizinische Themen berichten. Unterstützt wird die Leser-Uni sowohl von den Universitäten Stuttgart und Hohenheim als auch von der in Stuttgart ansässigen Robert Bosch Stiftung. Die Stiftung will auf diese Weise den Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft fördern. *StZ*

Formel 1 im Rechnen und Simulieren

Michael Resch berichtet aus der Arbeit des Höchstleistungsrechenzentrums Stuttgart

Klimaforscher simulieren langfristige Temperaturtrends, Autos werden von virtueller Luft umströmt, Mediziner lassen im Computer Blut durch Adern fließen. Computersimulation ist Michael Reschs Metier. Und deshalb kennt der Computerspezialist auch die Grenzen der Technik.

Von Rainer Klütting

Der Computersaal des Höchstleistungsrechenzentrums Stuttgart (HLRS) in der Nobelstraße 19 in Stuttgart-Vaihingen ist groß wie ein Parkhausdeck, und auch etwa so zugig und laut. Eine gewaltige Klimaanlage, die ein Stockwerk tiefer untergebracht ist, bläst Kühle in einen Teil der 700 Quadratmeter, wo in langen Reihen Metallschränke aufgestellt sind, die entweder Computer enthalten oder Speicherplatten oder Netzwerkelektronik. Allein 240 Quadratmeter hat bis vor kurzem die NEC SX-8 belegt, ein Computer, in dem bis zu 576 Prozessoren zugleich an einer Aufgabe arbeiten. Sie war ein schneller Rechner, doch sie ist, nach nur wenigen Jahren, schon veraltet.

Derzeit wird der Nachfolger aufgebaut, die SX-9. Während die SX-8 in der Sprache der Computerfachleute eine Leistung von 12,6 Teraflops schaffte und dafür 240 Quadratmeter belegte, leistet der Nachfolger 19,2 Teraflops und belegt nur 150 Quadratmeter. Zur SX-9 wird noch eine Erweiterungseinheit hinzukommen. Die leistet allein 133 Teraflops. Die technische Entwicklung der Computer hat immer noch ein rasantes Tempo.

Drei Höchstleistungsrechenzentren des Bundes gibt es in Deutschland, in Jülich, München und Stuttgart. In der Arbeitsteilung der drei ist Stuttgart für Rechnerleistungen



Kritischer Blick: Produktionsleiter Thomas Beisel inspiziert den NEC-Supercomputer. Foto Steinert

tungen für die Ingenieurwissenschaften und die Kooperation mit der Industrie zuständig. Porsche und Daimler nutzen das HLRS, aber es gibt auch Angebote für Mittelständler.

Im Computersaal des HLRS sind die Großen der Supercomputerbranche vertreten. Außer NEC ist das Cray, und von IBM stammt eine Maschine mit 4000 Prozessoren und einer Spitzenleistung von 42 Teraflops. Michael Resch, der Direktor des HLRS, hält wenig von diesen ohnehin nicht anschaulichen Leistungszahlen. „Das ist der Fluch der Formel 1“, sagt er. „Jeder schaut auf die Spitzengeschwindigkeit. Aber das ist nicht die reale Leistung.“ Jede seiner Maschinen zeigt ihre Stärken bei anderen Aufgaben.

Das ändert aber nichts daran, dass Stuttgart in der Formel 1 dabei ist. „Höchstleistungsrechnen – die Formel 1 der Forschung“ nennt Michael Resch seinen Beitrag zur Leser-Uni. Der Untertitel: „Was ist Simulation? – Möglichkeiten und Grenzen“. Resch weiß, was Computer leisten können und was nicht. Und so berät er auch seine Kunden und Auftraggeber. So kann man heute zwar eine Turbine vollständig im Rechner entwerfen und testen, bevor sie genau so gebaut wird, anderswo aber kann Simulation die Wirklichkeit nur in Grenzen abbilden. Was die Simulation in der Klimaforschung, der Medizin und auf anderen Gebieten leisten kann, wird Michael Resch in seinem Vortrag erklären.

Herr über Spitzencomputer

„In Österreich gibt es keine Supercomputer“, sagt Michael Resch. Das genügt zu erklären, warum er nach seinem Studium der technischen Mathematik nicht in Graz geblieben ist. In Graz ist Resch 1964 geboren, und dort hat er schon im Studium angefangen zu berechnen, wie das Blut in den Adern des Menschen strömt. Solche Berechnungen brauchen Computer, wenn sie die Blutströmungen simulieren sollen. Und solche Simulationen laufen auf den Supercomputern, für die Michael Resch heute in Stuttgart verantwortlich ist.

Im Studium hat er sich auf Informatik und Wirtschaftswissenschaften spezialisiert. Dann kam er nach Deutschland. Stuttgart fand er „eine exzellente Adresse“. Er ging ans Rechenzentrum der Uni und war beteiligt, als Bund und Land das Höchstleistungsrechenzentrum gründeten.

Bei den Stuttgarter Maschinenbauern hat Resch promoviert. Dann ging er an die Universität von Houston, USA, wo er Informatik unterrichtete. 2003 rief ihn die Uni Stuttgart auf einen Professorenstuhl; er wurde Direktor des Instituts für Höchstleistungsrechnen und des Höchstleistungsrechenzentrums in Vaihingen. Reschs Frau ist Elektrotechnikerin; die beiden haben zwei Kinder. Der sechs Jahre alte Sohn ist in die Schule gekommen und langweilt sich manchmal. Er weiß schon zu viel, auch ohne Computer. *klü*



Michael Resch

Häufige Schmerzformen

- Kopfschmerzen:** Zehn Prozent der Erwachsenen leiden an Migräne, 30 Prozent klagen über gelegentliche Spannungskopfschmerzen mindestens einmal im Monat. Bei drei Prozent der erwachsenen Bevölkerung ist der Spannungskopfschmerz chronisch, tritt also fast täglich auf. Bereits im Vorschulalter klagen annähernd 20 Prozent der Kinder über gelegentliche Kopfschmerzen. Bis zum zwölften Lebensjahr haben 90 Prozent der Kinder Erfahrungen mit Kopfschmerzen, bei 60 Prozent handelt es sich um Spannungskopfschmerz, bei 12 Prozent um Migräne.
- Gelenkschmerzen:** Ältere Menschen leiden häufiger unter einer Arthrose als jüngere. Bei Personen, die ihren siebzigsten Geburtstag hinter sich haben, müssen sich 80 Prozent mit degenerativen Gelenkveränderungen auseinandersetzen. Bei den 20-Jährigen sind es etwa vier Prozent.
- Rückenschmerzen:** Bei Umfragen geben 40 Prozent der Erwachsenen an, gerade Rückenschmerzen zu haben. Etwa zehn Prozent der Patienten sind dauerhaft beeinträchtigt. Bei Rückenschmerzen gehen 60 Prozent der Betroffenen in den vorzeitigen Ruhestand, wenn sie länger als sechs Monate krankgeschrieben wurden. Nach einer einjährigen Arbeitsunfähigkeit erhöht sich dieser Anteil sogar auf 85 Prozent.
- Tumorschmerz:** 70 bis 80 Prozent der Krebspatienten haben im Verlauf ihrer Erkrankung Schmerzen – jährlich erkranken in Deutschland mehr als 200.000 Menschen an einem Tumor.

StZ-Grafik: zap Quelle: Schmerzliga

Der Schmerz, der auch ohne Ursache anhält

Dauerpein kann sich verselbstständigen – Vorbeugung nötig

Etwa 15 Millionen Menschen in ganz Deutschland leiden unter chronischen oder zumindest wiederkehrenden Schmerzen. Bei einigen Patienten hat sich das Leiden verselbstständigt und gilt als eigenständige Schmerzkrankheit.

Von Tanja Volz

„Gesundheitspolitisch ist es eine absolute Katastrophe, dass in Deutschland Millionen Menschen zu chronischen Schmerzpatienten werden, obwohl dies bei einem Großteil der Betroffenen durch eine gezielte Prävention und eine frühe konsequente Behandlung verhindert werden könnte“, erklärt Gerhard Müller-Schwefe, Präsident der Deutschen Gesellschaft für Schmerztherapie. Der chronische Schmerz sei eine eigenständige Krankheit. Von einer Schmerzkrankheit spreche man dann, wenn die Pein anhalte und schließlich ein Eigenleben führe.

Ganz anders als der akute Schmerz, der dem Körper als wichtiges Warnsignal dient, ist der chronische Schmerz aus biologischer Sicht nicht sinnvoll. Dieser Schmerz hat schließlich keinen ursprünglichen Auslöser mehr. Der Patient empfindet dies als Bedrohung, sein Alltag wird von der Angst bestimmt. Doch bis sich chronische Schmerzen manifestieren, dauert es oft lange Zeit, in der die Patienten meist eine Odyssee von Arzt zu Arzt hinter sich haben. Die falsche Behandlung lässt dem Schmerz Zeit, sich fest genug

ins Nervensystem und damit ins Gedächtnis einzubrennen.

Langanhaltende oder häufig wiederkehrende Schmerzreize verändern das Nervensystem, sowohl in den leitenden Bahnen im Körper als auch im Gehirn. Die Schaltstellen zwischen den Nervenzellen werden durch die ständige Ausschüttung körpereigener Botenstoffe sensibler und reagieren schließlich auch auf sehr schwache Reize. Doch im schmerzleitenden System gibt es nicht nur Nervenzellen, die bei Reizüberflutung mit einer Übererregung reagieren. Das schmerzempfindliche System des Körpers ist gut gerüstet: Akute Schmerzen können gut kontrolliert werden. Rasen etwa bei Verletzungen die Schmerzimpulse über Nervenbahnen Richtung Gehirn, wird sofort eine Schmerzbremse eingeschaltet. Doch bei ständigen Impulsen wird diese Bremse gestört, jeder noch so schwache Reiz gelangt ins Gehirn.

Damit ein solches Schmerzgedächtnis nicht entsteht, muss man sofort mit der entsprechenden Schmerztherapie gegenwirken. Mit verschiedenen Kombinationstherapien, die je nach Schmerzform und Empfinden des Patienten individuell erarbeitet werden sollten, kann ein chronisches Leiden verhindert werden.

Schmerzen können an jeder Stelle des Körpers auftreten. Besonders häufig tut es im Rücken weh, in den Gelenken und im Kopf. Krebserkrankungen sind mit unterschiedlich starken Schmerzen verbunden. Auch Zahn- und Ohrenschmerzen kommen häufig vor.

Schmerztherapeut mit Schmerzen

Gerhard Müller-Schwefe weiß, wie sich schlimme Schmerzen anfühlen. Vor drei Jahren hatte er einen Skiunfall: Bei Schneetreiben stürzte er und zertrümmerte sich die Brustwirbelsäule. Zunächst querschnittsgelähmt lernte er sich wieder zu bewegen – unter starken Schmerzen. Mittlerweile bewegt er sich wieder, manchmal mehr, manchmal weniger schmerzfrei. „Die richtige Schmerztherapie und die regelmäßige Einnahme wirksamer Medikamente helfen im Alltag“, so Müller-Schwefe. Doch nicht erst seitdem er den Schmerz selbst erfahren hat, setzt sich der Göppinger Mediziner und Präsident der Deutschen Gesellschaft für Schmerztherapie für die richtige Behandlung ein.

Seit Jahrzehnten mahnt er immer wieder, wie leicht aus akuten Schmerzen bei falscher Therapie das Leiden chronisch werden kann. „Um dies zu verhindern, müssen wir mit Schmerzmitteln in vielen Fällen

am Anfang klotzen und nicht kleckern“, weiß der 59-Jährige aus seiner langjährigen Erfahrung als Schmerztherapeut. Doch nicht wenige Ärzte hätten damit noch ein Problem. Man scheue sich, hochdosiert zu behandeln. Die maßgeschneiderte, individuelle Schmerztherapie dürfe nicht die Ausnahme bleiben, sondern müsse Standard werden. Doch die schmerztherapeutische Ausbildung sei auch heute noch das Stiefkind in der Medizin. *vz*



G. Müller-Schwefe