

Von Simulationen am Computer und in Erinnerung bleibenden Schmerzen

Nicht nur Wasser- oder Luftströmungen kann man am Computer eindrucksvoll in bunten Mustern darstellen. Auch in der Medizin haben Computersimulationen durchaus ihre Berechtigung, erklärte der Stuttgarter Mathematiker Michael Resch bei der fünften Runde der Leser-Uni. Beindruckt hat auch der Schmerztherapeut Ger-



LESER-UNI

hard Müller-Schwefe mit seinem kurzweiligen und pointierten Ausflug in den menschlichen Körper und dessen schmerzhaft Erfahrungen im Laufe eines langen Lebens. Zum eigenen Erstaunen hat dies auch junge Leser gefesselt, wie sie dem Referenten beim anschließenden Umtrunk gestanden haben.



Der Mathematiker Michael Resch (links) und der Schmerzexperte Gerhard Müller-Schwefe erzählen von Simulationen und angeblich schmerzgeplagten Simulanten.



Fotos factum/Weise

Faszinierend, was simuliert werden kann

Reaktionen auf die Vorträge

Trotz angekündigtem Schneechaos am Freitagabend war der Hörsaal im Hörsaalzentrum der Universität Stuttgart gut besucht. Und die Leser waren begeistert von den verständlich präsentierten Vorträgen und den Referenten.

Von Nora Somborn

Für Kinder gibt es die Kinder-Uni, das wusste der Pensionär Helmut Hauer schon lange. Mit seinen kleineren Kindern war er dort schon oft. Zur Leser-Uni ist er nun zum ersten Mal gekommen. Zusammen mit seinem 14-jährigen Sohn Christoph hat er sich die beiden spannenden Vorträge angehört. Christoph hat sich besonders für den Vortrag des Mathematikers Michael Resch über Simulationen mit Höchstleistungscomputern interessiert. Zu Hause macht er selbst auch viel am Computer. Er hilft auch seinem Vater ständig, wenn dieser Probleme mit dem Rechner hat. „Der erste Vortrag war daher für mich viel interessanter“, sagt Christoph. Dass jemand versucht, die winzigen Wirbel einer Flugzeugturbinen zu erfassen, habe ihn sehr fasziniert. Helmut Hauer ging dagegen der Vortrag des Mediziners Gerhard Müller-Schwefe über die Behandlung von Schmerzen näher: „In meinem Alter tut Ihnen ständig etwas weh“, weiß der Rentner aus eigener Erfahrung.



Helmut Hauer

Der 16-jährige Christopher Hellerich war speziell für den Vortrag über Höchstleistungsrechner gekommen. Er macht eine Ausbildung bei einer Versicherung, die ein großes Rechenzentrum besitzt, dies aber nur für die Verwaltung benötigt. „Mich hat interessiert, was mit den Rechnern alles möglich ist“, sagt er. Die vielen Beispiele von den simulierten Flugzeugturbinen über den Blutfluss und wetterabhängigen Meeresströmungen seien sehr interessant und informativ gewesen. Noch spannender sei für ihn allerdings der Vortrag über Schmerzen gewesen, was ihn selbst doch sehr überrascht habe: „Das ist eigentlich kein Thema, das junge Leute anspricht.“ Mit chronischen Schmerzen habe er sich bisher noch nie befasst. Akute Schmerzen könne er natürlich auch, aber dass ein Schmerz auch ohne äußere Einwirkung über einen langen Zeitraum anhalten kann, sei ihm neu.

Gisela und Gina Renschler sind wie viele Zuhörer im Doppelpack gekommen. Von Müller-Schwefes Ausführungen über Schmerzen sind beide begeistert, besonders Gisela Renschler fühlt sich bestätigt. Schon als Kind hatte sie unter starken Rückenschmerzen zu leiden, die sie aber mit Sport schließlich in den Griff bekommen hat. „Der Körper ist faul“, stimmt sie dem Mediziner Gerhard Müller-Schwefe zu. Um Schmerzen zu besiegen, müsse man sich zunächst seinen inneren Schweinehund vornehmen. Gisela Renschler besucht die Leser-Uni nun bereits zum vierten Mal. Auch zur nächsten Veranstaltung möchte sie gerne wiederkommen: „Man nimmt immer irgendetwas mit.“



Gisela Renschler

Fotos factum/Weise

Chronische Schmerzen werden zum dauerhaften Begleiter

Die Krankengeschichte eines Patienten muss gründlich aufgearbeitet werden, um eine angemessene Therapie zu finden

Auf gezielte Vorbeugung und frühzeitige Behandlung setzt der Schmerzmediziner Gerhard Müller-Schwefe: Er hält es für eine Katastrophe, dass nach wie vor viele Menschen unnötig zu chronischen Schmerzpatienten werden. Seine Botschaft: selbst aktiv werden.

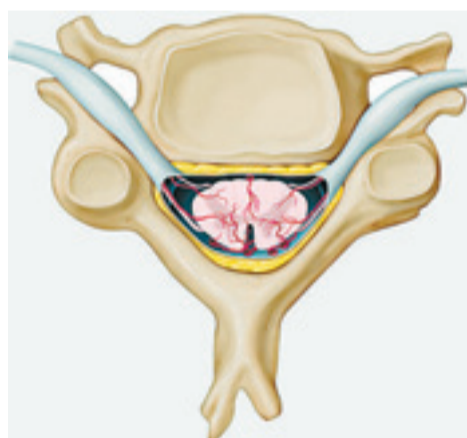
Von Wolfgang Borgmann

Da steht einer, der weiß, wovon er spricht. Der Göppinger Facharzt hat frühzeitig erkannt, dass das komplexe Schmerzgeschehen Mediziner erfordert, die zugleich Spezialisten und einfühlsame Psychologen sind. Seit Jahrzehnten hat er für deren Anerkennung und die Nöte von Schmerzpatienten gekämpft, bis heute auch als Präsident der Deutschen Gesellschaft für Schmerztherapie. Und als Patient, der nach einem schweren Skiunfall Schmerzen am eigenen Leibe erleben musste und auch heute nicht schmerzfrei ist. Kaum jemand konnte sich der Klarheit seiner scharfen Argumente und der Glaubwürdigkeit seiner Person entziehen.

„Sie wissen heute schon mehr als die meisten Mediziner, die ihre Ausbildung in diesem Jahr beendeten und so gut wie nichts von Schmerztherapie gelernt haben“, meinte Müller-Schwefe in dieser anregenden und informativen Lernstunde für Schmerztherapeuten. Der 59-jährige Mediziner bestätigte die inzwischen bekannte, aber offenbar immer noch nicht ausreichend verbreitete Erkenntnis, dass es oft genug zwischen dem im Röntgenbild erkennbaren Verschleißerscheinungen der Wirbelsäule und empfundenen

Schmerzen keinen erkennbaren Zusammenhang gebe. „Die Wirbelsäule altert genauso wie die Haut und baut schon mit dreißig Jahren ab“, erklärte Müller-Schwefe. Daher seien Vorfälle der Bandscheiben nicht ungewöhnlich und würden erst dann dramatisch, wenn sie auf die Nerven drücken und schließlich zu Ausfällen führten.

Auf sehr anschauliche Weise erklärte Müller-Schwefe, der sich nicht scheute, auch auf bekannte Kinderbücher zurückzugreifen, um medizinische Vorgänge anschaulich zu machen, wie ein Schmerzgedächtnis aufgebaut wird und warum es so wichtig ist, relativ frühzeitig mit einem breiten Spektrum von Therapien einzugreifen. Dauernd gereizte Schmerzstellen würden sich immer mehr auf-



Der Weg zum Gehirn führt den Schmerz zunächst über das Rückenmark. Grafik dieKleinert

laden und dann, sozusagen „bis an die Zähne bewaffnet“, in einem Zustand der Übererregung auf Dauerfeuer stellen. Der Patient aber spüre einen Dauerschmerz.

Diesen Teufelskreis, der bei Patienten oft zu dem Gefühl von Ausgeliefertsein und Isolation führe, müsse unterbunden werden. Als eines von vielen Beispielen für Therapieansätze nannte er die Akupunktur. Man setze gegen die Dauerirritation des Nervs eine Gegenirritation. Dabei unterschied Müller-Schwefe sehr sorgfältig zwischen dem reinen Wirkprinzip und dem ideologischen Überbau der chinesischen Medizin, der für die Wirkung dieses Verfahrens nicht ausschlaggebend sei.

Der bekannte Schmerztherapeut, der landesweit für eine breit fundierte Schmerztherapie wirbt und Verbesserungen, vor allem in Baden-Württemberg, nicht bestreitet, präsentierte sich als Schulmediziner, der von „Hokuspokus“ und „Abkassiererei“ nichts hält, wohl aber von einer gründlichen Aufarbeitung der Schmerzgeschichte und einer breit gefächerten Therapie. Den Schmerz, den ein Patient empfinde, könne kein Arzt wirklich verstehen; nur der Patient selbst sei in der Lage, ihn zu beschreiben und damit die Grundlage für eine angemessene Therapie zu liefern. So gehen auch auf Müller-Schwefe die heute in Krankenhäusern weitgehend verbreiteten Schmerzschieber mit Schmerzwerten von 1 bis 10 zurück, die Ärzten und Pflegepersonal wichtige Anhaltspunkte für die Medikation

geben sollen. Aus eigener Erfahrung meinte er, „es nutzt aber nichts, wenn die Schwestern mit den Ergebnissen freundlich lächelnd davonziehen, aber nichts geschieht.“

Sehr deutlich machte der Schmerzkenner, was nach seiner Ansicht in der Regel geschehen müsse: ein gründliches Gespräch, eine klare Unterscheidung zwischen akutem Schmerz und lang andauerndem Schmerz mit unterschiedlichen Strategien und eine vertrauensvolle Beziehung. Und Therapeuten, die dies leisten könnten und dürften.

Ein tapferer Indianer ist ein Eblöder Indianer, denn unbehandelter Schmerz kann chronisch werden.

Gerhard Müller-Schwefe, Schmerztherapeut

Jeder Patient habe seine ganz eigenen Erfahrungen, und so gebe es auch für jeden Patienten einen angemessenen Weg in der Behandlung. Der könne kurz, aber auch sehr lang sein. Wie beispielsweise Diabetes und Bluthochdruck würden auch chronische Schmerzen heute als eigenständiges Krankheitsbild verstanden, die nicht immer heilbar, aber doch immer behandelbar seien. Es komme dann darauf an, einen für den Patienten gangbaren Weg für ein erträgliches Leben zu finden. „Lassen Sie sich nicht abweisen, wenn Sie Hilfe brauchen“, forderte Müller-Schwefe seine intensiv zuhörenden Zuhörer auf. Noch lange umstand ihn eine dichte Traube von Interessierten, die noch mehr von ihm wissen wollten.

Sein Tipp für weitere Informationen: www.schmerzliga.de, oder unter der Telefonnummer 07 00/375 375 375

Fast jedes Produkt kann man simulieren

Der Einsatz von Supercomputern hat starke Auswirkungen auf die Gesellschaft

Wenn ein neues Automodell heute nicht erst nach vier Jahren, sondern nach 18 bis 24 Monaten auf den Markt kommt, ist das auch ein Verdienst der Supercomputer. Doch der Computerexperte Michael Resch warnt davor, in Klimaforschung und Medizin zu viel zu erwarten.

Von Rainer Klätting

Wenn Automobilhersteller heute wissen wollen, ob die Karosserieform eines neuen Modells sich auch bei hoher Geschwindigkeit bewährt, modellieren sie das Auto im Computer und lassen es virtuell vom Fahrtwind umströmen. Michael Resch, der Leiter des Stuttgarter Höchstleistungsrechenzentrums (HLRS) und somit Herr über Supercomputer, die zu den schnellsten Europas gehören, kann Filmausschnitte dieser Simulationen zeigen. In ihnen strömt der Wind an der Karosserie vorbei und bildet, wenn diese gut geformt ist, Wirbel nur dort, wo sie vorgesehen sind.

So kann Computersimulation sinnvoll eingesetzt werden und Zeit und Geld sparen. In seinem Vortrag über die Frage „Was ist und wozu dient Computersimulation?“ sprach Resch zwar auch die Grenzen der Technik an, doch der gelegentlich geäußerten Kritik, Computersimulation sei ein „Spielzeug der Wissenschaftler“, widersprach er. Ob Automobil- oder Maschinenbau oder andere Bereiche der Technik: „Ein Großteil dessen, was dort passiert, wurde simuliert. Simulation steckt fast in jedem Produkt.“ Deswegen hält Resch es für wichtig, sich über die Möglichkeiten und

Grenzen dieser Technik zu informieren. „Die Ergebnisse von Computersimulationen führen zu Entscheidungen und haben deshalb massive Auswirkungen auf die Gesellschaft.“ Der Sinn von Simulationen im Computer ist, Probleme zu lösen, die sich mathematisch nicht lösen lassen. Resch nannte als Beispiel wieder das Strömen von Luft. Dafür gibt es mathematische Formeln, die sich bis heute nicht lösen lassen. Also muss man das komplexe Problem der Strömungen in viele kleine Probleme unterteilen. Da Computer zwar nicht intelligent, aber schnell sind, können sie die Aufgabe leicht erfüllen, viele kleine Probleme schnell zu lösen.

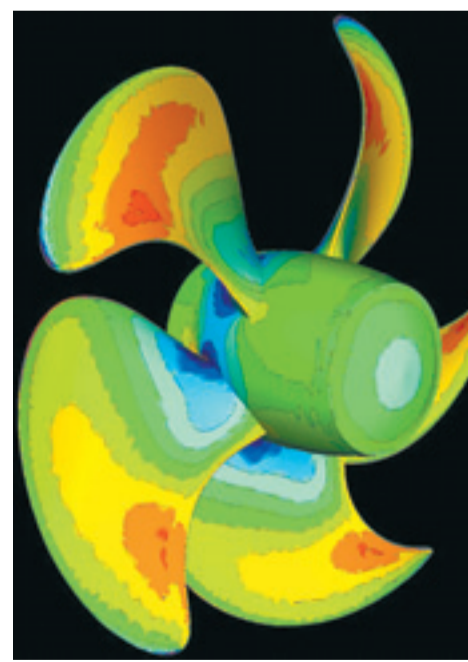
Doch „der Fluch der Simulation“ seien die Bilder, sagt Resch. „Was man sieht, das glaubt man.“ Einer seiner Kollegen saß einmal in einer Veranstaltung, in der die Simulation einer Wasserströmung durch ein Rohr gezeigt wurde. Das Rohr war eingedrückt, so wie man es mit einem Gartenschlauch macht, wenn das Wasser möglichst weit spritzen soll. Die Simulation stellte den Effekt dar. Doch dann fiel dem Kollegen auf, dass auf dem Bildschirm das Wasser rückwärtsfloss. Das war weder den Herstellern der Simulation noch den anderen Zuschauern aufgefallen. Reschs Lehre daraus: „Glauben Sie keinen Bildern!“ Und wo lassen sich Simulationen sinnvoll einsetzen? „Die Grundlage der Simulation ist, dass sie die Realität erfassen soll. Dazu muss man aber erst einmal die Realität verstehen.“ Das bedeutet, man muss die physikalischen Vorgänge verstehen und in der Sprache der Mathematik ausdrücken. Erst dann kann der Computer

ans Werk gehen. Das tut er dann extrem schnell, und deshalb kann man ihm heute immer komplexere Simulationsaufgaben geben. Seit 1950, sagt Resch, hat sich die Leistung von Computern um das zehnfache bis zum zehnfachen vermehrt.

Beispiele für Anwendungen finden sich im Maschinenbau. Verbrennungsprozesse, etwa im Automotor, konnten erheblich optimiert werden. Fahrzeuge können leichter und trotzdem stabil gebaut werden. Eine neue Turbine für ein Kraftwerk in Kiebingen hat Reschs Kollege Eberhard Göde an der Uni Stuttgart vollständig im Computer entworfen und in das Kraftwerk eingebaut. Er berechnete, dass die Turbine einen Energiegewinn von 30 Prozent bringen werde. Der Hersteller Voith wollte ursprünglich erst ein Modell bauen, doch auf Gödes Rat verzichtete er darauf. Die Turbine wurde gebaut. Der Energiegewinn, erzählte Resch mit einem Augenzwinkern, habe leider nicht 30 Prozent betragen – es waren nur 29,7 Prozent.

Doch es gibt Grenzen der Computer von heute. Die Strömungen um ein hundert Meter langes Flugzeug dreidimensional zu simulieren, brauche Computer, die zehn Millionen mal schneller als heute seien. In der Medizin sei es zum Beispiel möglich, komplizierte und für den Patienten schmerzhaft Operationen zu simulieren. Doch man müsse sich darüber im Klaren sein, dass der Mensch „ausgesprochen schlecht genormt“ sei, ganz im Unterschied zu technischen Produkten.

Die Klimaforschung habe es nicht nur mit höchst komplizierten, sondern auch mit sehr weiträumigen Phänomenen zu tun, die ausge-



Die Funktion einer Schiffsschraube lässt sich am Computer simulieren. Foto VATEch

löst werden durch physikalische Effekte, die sich in Größenordnungen von Zentimetern oder Mikrometern abspielen.

Heute „können wir Trends untersuchen, aber keine exakte Vorhersage machen wie beim Auto“. Und das liegt nicht nur an der begrenzten Leistungsfähigkeit der Computer. Auch das Wissen über die Physik des Klimas hat seine Grenzen. Wenn jedoch die Annahmen nicht stimmen, können auch die Ergebnisse nur begrenzt als Handlungsanleitung dienen. „Das gilt für alles, was wir in der Simulation machen.“

Die Leser-Uni wird fortgesetzt

Die Vortragsreihe der Stuttgarter Zeitung mit bekannten Wissenschaftlern aus Baden-Württemberg wird auch im kommenden Jahr fortgesetzt. Unterstützt wird die inzwischen gut etablierte Leser-Uni von der Robert Bosch Stiftung sowie von den Universitäten Hohenheim und Stuttgart. Auch bei der nächsten Veranstaltung sind zwei Vorträge geplant: zum einen aus dem Gebiet der Medizin, zum anderen aus dem Bereich Naturwissenschaften. Sowohl über die Themen als auch den genauen Zeitpunkt und Ort der Veranstaltung werden wir unsere Leser rechtzeitig an dieser Stelle informieren. SZ