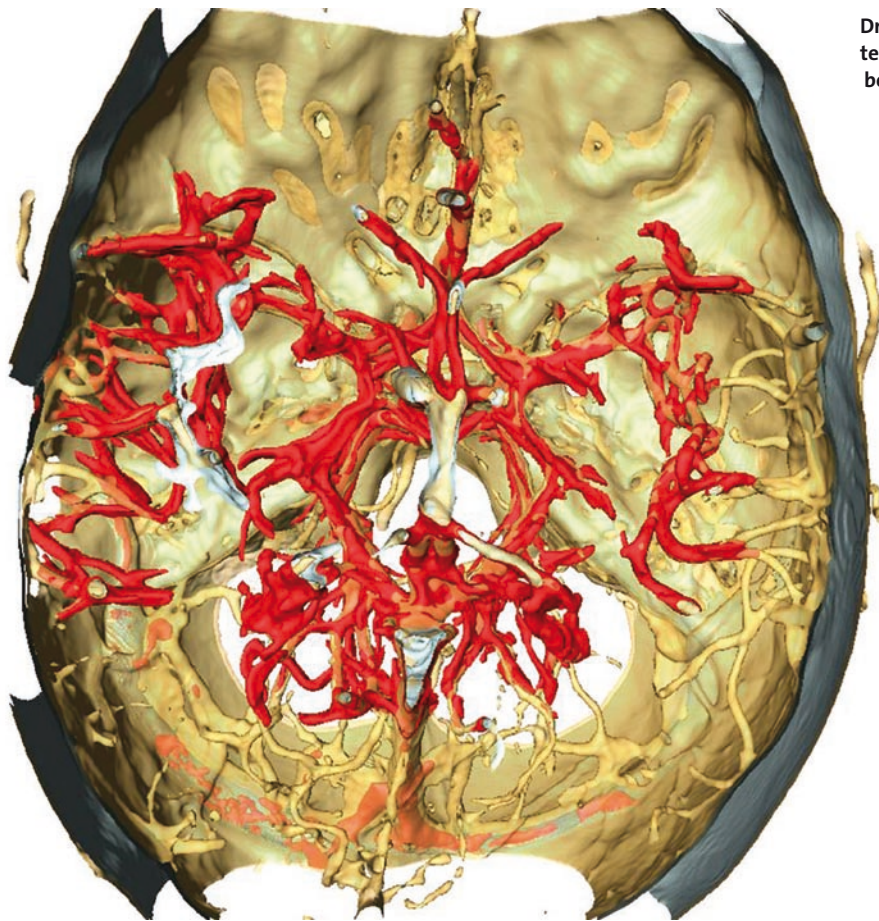


Outsourcing spart Geld

Über Computersimulationen lassen sich für die Gefäßchirurgie sowohl Art und Variante von Gefäßimplantaten als auch ihre Nebenwirkungen bereits vor der Operation durchspielen. Da kaum ein Krankenhaus Zugriff auf ein dafür notwendiges Rechenzentrum hat, arbeitet man in einem Erlanger Pilotprojekt daran, die Simulationen bei einem externen Provider durchzuführen.



Dreidimensionale Darstellung der größeren Arterien in einem Abschnitt des Schädelraumes bei einem Patienten mit Bluterguss (intrakranielle Hämorrhagie).

Die Gefäßchirurgie beschäftigt sich mit Korrekturen krankhafter Veränderungen an Venen und Adern. Zum einen geht es dabei um Stenosen, also Verengungen, die zu Kreislaufstörungen, Herzschwäche, Gefäßverstopfungen sowie Herzinfarkt und Schlaganfall führen können. Zum anderen handelt es sich um Aneurysmen, also Ausdehnungen der Gefäßwände. Platzen diese, ist eine massive, oft tödliche innere Blutung die Folge. Stenosen werden durch kathedergeführte Instrumente ausgeweitet und mit einem Stent versorgt, der die Gefäßwand wie ein stützendes Gerüst offen hält. Bei Gehirnaneurysmen kommen Coils zum Einsatz, das sind mikrofeine Metallfäden, die das überflüssige Volumen ausfüllen.

Der Knackpunkt dabei: Die präzise Lage des Implantats sowie die Größe und Muster seiner Gitterstruktur haben entscheidenden Einfluss auf den Behandlungserfolg und eventuell auftretende Nebenwirkungen. „Bisher mussten die Ärzte diese Einflüsse anhand ih-

Teure Simulationsberechnung übernimmt ein externes Rechenzentrum

rer Erfahrungen abschätzen“, berichtet Dr. Kamen Beronov vom Lehrstuhl für Strömungsmechanik der Technischen Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg. „Unsere Simulationsberechnungen eröffnen nun die Möglichkeit, eine Operation vorab im Computer durchzuspie-

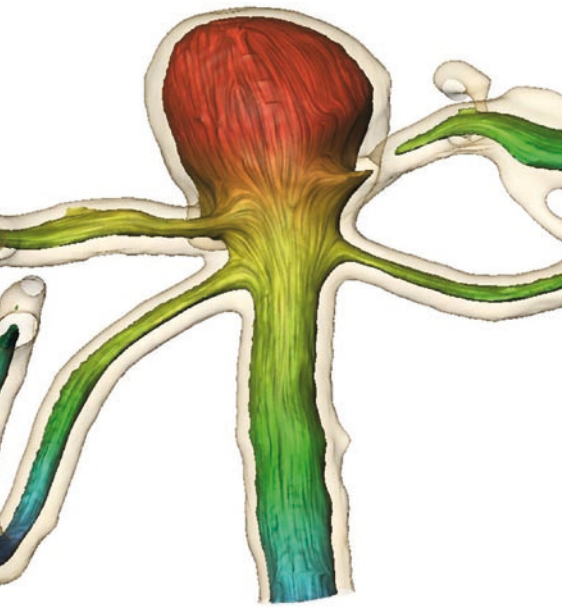
len und dabei mehrere Behandlungsvarianten zu vergleichen.“

Mit einem Problem hat diese Strömungssimulation jedoch zu kämpfen: Kaum ein Krankenhaus kann die dafür nötige Rechenleistung selbst zur Verfügung stellen. „Die optimale Umgebung erfordert Parallelrechner sowie eine besonders leistungsfähigen Vernetzung der Rechenknoten“, erklärt Beronov. „Allein von der Hardware her würde das Investition von mindestens einer halben Million Euro nach sich ziehen.“

Eine weitere Schwierigkeit ist die Wartung der Applikationen: „Installation und die Updates gestalten sich sehr aufwändig und sollten von den Entwicklern durchgeführt werden“, so Beronov. „Liesse ein Krankenhaus dafür Spezialisten etwa von Geräteherstellern anreisen, so könnte das Einspielen und Testen einer Nachfolgeversion schnell mehrere 10.000 Euro kosten.“

Als Ausweg schlägt Beronov ein Verfahren vor, das Industrieunternehmen bereits seit Jahren erfolgreich einsetzen: Die Simulationsberechnung läuft im Rechenzentrum eines Outsourcers. Die Ärzte greifen über das Internet passwortgeschützt und verschlüsselt auf diese Applikation zu. „Wir planen ein Web-Portal als zentralen Einstiegspunkt. Die Anwendungen laufen auf den Applikations- und File-Servern des von uns beauftragten Providers.“ Ärzte können dort die Positionierung

verschiedener Implantat-Varianten in Blutgefäßen simulieren.“ Dieser Ansatz wurde im Rahmen des MediGRID-Programms vom Bundesministeriums für Bildung und Forschung in einem Pilotprojekt getestet, allerdings mit Einschränkungen in Sachen Funktionali-



tät, Zugänglichkeit, Verfügbarkeit und Abrechnungsmöglichkeiten.

Da medizinische Daten besonders sensibel sind, kommt dem Zugriffsschutz große Bedeutung zu. Hier schneidet das Outsourcing-Konzept gut ab. „Für die Simulationsberechnung müssten zwar komplette Gefäßverlaufdaten komplett zum Rechenzentrum übertragen werden, dies erfolgt aber komprimiert, verschlüsselt, anonymisiert und auf einer hohen Abstraktionsstufe“, erklärt Beronov. „Anhand dieser Daten können keine Rückschlüsse auf die Identität des Patienten gezogen werden.“

Eine weitere Sicherungsstufe liegt in dem vom Provider verwendeten Zugang über Terminalserver-Anwendungen: Die Applikation Xen App (ehemals Citrix Presentation Server) bietet die Möglichkeit von einem beliebigen Computer über eine Terminalanwendung auf die Applikationen im Rechenzentrum zuzugreifen. Der Anwender muss dazu auf seinem Rechner entweder einen Citrix-Client oder ein Java-Applet installieren.

Das Log-In ist mit Benutzername und Passwort geschützt und erfordert darüber hinaus einen nur einmal gültigen Identifikationscode. Dieser ähnelt den vom Homebanking her bekannten PIN-Nummern. Die Übertragung zwischen dem Rechenzentrum und dem Computer des Arztes ist verschlüsselt: „Citrix verwendet das HTTPS-Protokoll, das nach dem heutigen Stand der Technik nicht auszuspähen ist“, erklärt Andreas Müller, technischer Direktor des Rechenzentrums von Miller Computertechnik, mit dem Beronov kooperiert. „Weitere Verschlüsselungstechniken auf Dateiebene verhindern, dass jemand ohne die entsprechende Authentifizierung auf die jeweiligen Daten zugreift.“

Jürgen Frisch ←

Exklusiv-Interview mit Dr. Kamen Beronov

Für die Vermarktung ist ein Spin-Off erforderlich

Dr. Kamen Beronov entwickelt Simulationsanwendungen für die Gefäßchirurgie. Ein Spin-Off soll künftig die orts- und zeitunabhängige Nutzung dieser Applikationen über das Internet anbieten.

Wen sprechen Sie mit Ihrer Simulationsberechnung an?

Besonders interessiert sind kardiologische Zentren in den Universitätskliniken, in Landeskrankenhäusern oder auch in Privatkliniken sowie Neuroradiologen, die Gehirngefäße behandeln. Ihnen stehen Computer-Tomographen zur Verfügung, es fehlen aber Hardware und Software für die Simulationsberechnungen.

Warum können die Krankenhäuser diese Applikation nicht an ein Universitätsrechenzentrum auslagern?

Wir entwickeln unsere Simulationsapplikationen zwar am Rechenzentrum der Universität Erlangen-Nürnberg, aber der Dauerbetrieb ist dort nicht zu leisten. Diese Rechenzentren sind ausschließlich für die Universität zuständig und können aus rechtlichen Gründen keinen Support für die Ärzte leisten. Als einzigen Ausweg sehe ich ein Spin-Off, das mit einem privaten Rechenzentrum in der Region kooperiert.

Wie ist der Entwicklungsstand Ihrer Simulationssoftware?

Derzeit läuft eine erste Version, die bei der Blutstromsimulation vereinfachte Stent-Modelle berechnet. Der nächste Schritt besteht darin, die realen Verläufe der Gittermuster von unterschiedlichen Stents in die Simulation einzubeziehen.

Wer außer Ihnen arbeitet noch an solchen Softwarelösungen?

Hersteller von Magnetresonanztomographen wie Siemens und General Electric entwickeln zusammen mit kommerziellen Software-Anbietern Simulationsanwendungen. Um diese zu bedienen, benötigen die Ärzte eine Ingenieurausbildung. Unser



Dr. Kamen Beronov, Wissenschaftler am Lehrstuhl für Strömungsmechanik der Technischen Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg

Verfahren vereinfacht die Simulation und erfordert vom Arzt kaum Kenntnisse in der IT-Technik.

Wie weit ist das Outsourcing-Modell gediehen?

Wir haben zusammen mit dem Provider Soft-Up ein Geschäftskonzept ausgearbeitet. Dieses sieht vor, dass die Simulationsprozesse im Rechenzentrum von Miller Computertechnik laufen, und die Ärzte über Citrix-Terminalserver darauf zugreifen. Der nächste Schritt ist ein Vermarktungsmodell für die orts- und zeitunabhängige Nutzung dieser Dienste. Wir haben für mehrere Projekte Zuschüsse beantragt. Wie schnell wir die Entwicklungen abschließen können, hängt unter anderem vom Finanzrahmen ab.

Das Interview führte Jürgen Frisch ←