

Visualisierung - quo vadis?

Fünf Beiträge in diesem Heft sind dem Thema Visualisierung gewidmet. Es kommen dabei die wichtigen Aspekte: Grundlagen, Werkzeuge und Anwendungen zur Sprache. Wenn das trotzdem keine hinreichenden Gründe sein sollten, die Visualisierung im Editorial zu thematisieren - an der Zeit ist es allemal!

Zum Begriff Visualisierung!

Er wird hier verstanden als ein Sammelbegriff für das computer-gestützte Herstellen von Bildern und Bildfolgen aus Daten - berechneten, beobachteten und der Phantasie entsprungenen - einschließlich der Modellierung und Animation. Damit kommt man dem Ursprungswort "to visualize", wie ein Blick in den *Webster's* zeigt, recht nahe.

Die vier Bilder auf dieser Seite gehören zu dem Arbeitsgebiet, für das sich die Bezeichnung Wissenschaftliche Visualisierung eingebürgert hat. Es sind Standbilder aus einer Computer- und Video-Filmanimation der *Boyschen* Fläche. Die Arbeiten im Auftrag von Herrn Professor Sulanke aus dem Institut für Mathematik, Bereich Reine Mathematik unserer Universität zeigen eindrucksvoll, welche Möglichkeiten moderne Computer mit leistungsfähigen Softwarewerkzeugen bieten, solche komplizierten mathematischen Gebilde zu veranschaulichen und allseitig zu untersuchen. *Boy*, dem 1901 in seiner Dissertation auf Grund einer von *Hilbert* gestellten Aufgabe der Nachweis der Existenz dieser Fläche gelang, hat davon Skizzen angegeben; er besaß keine Berechnungsformel. Unsere Visualisierungen beruhen auf einer Parameterdarstellung der *Boyschen* Fläche, die erst 1978 von P. Morin gefunden wurde.

Bei der Bearbeitung dieser Aufgabe, hier beispielhaft angeführt, haben wir das Arsenal der Mittel eingesetzt, das vom Rechenzentrum seit 1992 zielgerichtet und kontinuierlich aufgebaut wurde.

An erster Stelle steht die Hardwarebasis in der Form leistungsfähiger Grafik-Workstations. Das High end-Gerät ist derzeit eine *Indigo2 Extreme* der Firma *Silicon Graphics (SGI)* mit einem *Galileo-Videoboard*. Bei der Ausstattung eines Visualisierungslabors ist zu beachten, daß zahlreiche einschlägige und unverzichtbare

Programmsysteme exklusiv auf *SGI*-Anlagen laufen.

Die Software-Systeme zur Wissenschaftlichen Visualisierung: *AVS*, *IDL*, *IRIS Explorer* und *Wavefront's Data Visualizer* decken die wesentlichen Anwendungsfelder hinreichend ab. Diese Systeme werden von den Herstellern ständig weiterentwickelt und damit den steigenden Anforderungen der Praxis angepaßt. Wie sich ein offenes System wie *AVS* vom Anwender selbst erweitern läßt, darauf geht *Ulrich Lissé* in seinem Beitrag ein.

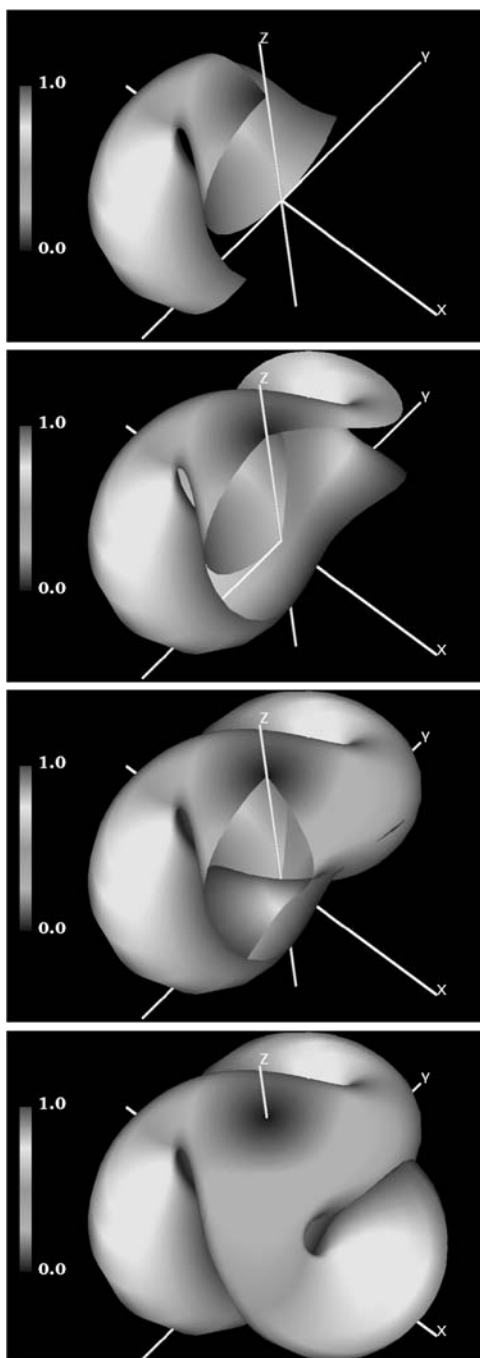
Als einen Mangel empfinden wir derzeit das Fehlen eines effizienten Software-Werkzeugs mit interaktiv einsetzbaren Glättungsmechanismen zur Darstellung von Oberflächen aus gegebenen fehlerbehafteten Beobachtungsdaten in der Medizin.

Unbedingt zu erwähnen ist das Scientific Computing System *Mathematica*. Es wurde beispielsweise zur Berechnung der *Boyschen* Fläche benutzt, während die Visualisierung mit *AVS* erfolgte. *Mathematica* selbst besitzt jedoch ebenfalls leistungsfähige Visualisierungswerkzeuge.

Mächtige Softwarewerkzeuge haben ihren Preis. Deshalb ist es wichtig, erworbene Lizenzen möglichst effektiv auf den vorhandenen Rechnern einsetzen zu können. *Hannelore Schmidt* zeigt in ihrem Beitrag, wie im Softwaresystem *Wavefront* mit dem Network License Server-

Konzept, dem Rechnung getragen wird.

Schließlich weist *Gisela Schnabel* auf sehr nützliche - lizenzfreie! - Software zur Bildbearbeitung hin.



Eine herausragende Rolle spielt in der Visualisierung die Filmanimation, vor allem die Video-Filmanimation. Das Rechenzentrum betreibt seit 1993 sehr erfolgreich einen digitalen Echtzeit-Videodiskrekorder *Abekas A66* als Animationsrekorder. Das unkomprimierte und damit codetransparente digitale Bildformat bietet dem Nutzer hervorragende experimentelle Arbeitsmöglichkeiten: unter anderem digitale Videoeffekte selbst gestalten und eigene Video-Bildsequenzen bis zur Sendereife entwickeln zu können. Grenzen sind nur durch die verfügbare Software, die Speicherkapazität des digitalen Rekorders - auf dem *A66*: eine Minute PAL-Video -, den Arbeitsaufwand und die Rechenzeiten gesetzt. Auf einige wichtige Grundlagen der digitalen Videotechnik bin ich in meinem unmittelbar anschließenden Beitrag zum D-1-Format eingegangen.

Steffen Kirchner beschreibt in "Der Löwentempel von Musawwarat es Suфра" das erste Projekt aus dem nicht-naturwissenschaftlichen Bereich und zudem das größte Projekt einer fotorealistischen Animation überhaupt, das bislang bearbeitet wurde. Es nimmt deshalb nicht wunder, daß dabei Mängel offenbar wurden, angefangen von einer zu optimistischen Zeitplanung über ungeeignete Software-Werkzeuge bis zur fehlenden Rechenkapazität. Allerdings sind im Laufe der Arbeit auch Fragestellungen aufgegriffen worden, die weit über das ursprüngliche Konzept hinausgingen, wie Modelle für Virtual Reality- und Stereolithographie-Systeme - mit wichtigen Fingerzeigen für die Zukunft! Visualisierung - quo vadis?

Was die Hardware betrifft - inzwischen ist die nächste Generation von Workstations auf dem Markt mit einer deutlichen Steigerung der Grafikleistung. Für unser Visualisierungslabor wären die Typen *SGI Indigo2 High IMPACT* und *Maximum IMPACT* interessant. Von den bedeutenden Softwaresystemen *Wavefront*, *Alias*, *Prisms* werden 1996 neue Versionen vorliegen, die gegenüber den existierenden einen bedeutenden Fortschritt darstellen sollen. Die Komplexität dieser Systeme macht es schwer, umfassende Leistungstests durchzuführen. Und die Beschaffung solcher Systeme - wie auch der Hardware - wirft selbstverständlich Fragen nach der Finanzierbarkeit auf!

Unsere Arbeitsumgebung zur computergestützten Videoproduktion ist, wie oben gesagt, zur Bearbeitung von Prototyp-Lösungen, nicht aber zur effizienten Produktion geeignet. Vollständig digitale computerintegrierte Systeme mit unkomprimierten Video und Audio sind verfügbar, allerdings zu sehr hohen Preisen und wahrscheinlich nur in großen Fernsehanstalten zu rechtfertigen. Ein digitaler computergestützter Schnittplatz, mit moderaten Kompressionsfaktoren arbeitend und Betacam-Qualität garantierend, erscheint angemessen. Ob ein echter Bedarf daran besteht, muß sorgfältig ermittelt werden.

Die Entwicklungen auf dem Gebiet der Videotechnik sind in der HU vor allem von der Zentraleinrichtung für Audiovisuelle Lehrmittel (ZAL) begonnen und vorangetrieben worden. Das Rechenzentrum hat 1992 solche Arbeiten aufgenommen. Rechenzentrum und ZAL haben bisher, wenn auch ohne ein langfristiges Konzept, mit Erfolg zusammengearbeitet: Konzeptionen beraten, Beschaffungen koordiniert, einander gerätetechnisch unterstützt und Projekte gemeinsam betreut. Die Zusammenarbeit läßt sich schon auf Grund der vorhandenen personellen und gerätetechnischen Ressourcen durchaus intensivieren mit Synergieeffekten für die beiden Institutionen und viele Einrichtungen unserer Universität. Die Neustrukturierung der ZAL bietet einen guten Anlaß, die Felder und Wege des Zusammenwirkens neu abzustecken und zu beschreiten. Es gilt, die Aktivitäten zu bündeln, um vorhandene zentral nutzbare Arbeitsplätze auszubauen und zu modernisieren sowie attraktive und leistungsfähige neue Arbeitsplätze zu schaffen.

Unser Ausgangspunkt war die Visualisierung. Die Ausstrahlungen dieses Arbeitsgebiets sind vielfältig und hier nur andeutungsweise angesprochen worden. Nicht vergessen werden sollten solche Routine-Felder wie digitale Bilderfassung, Farbdruck und Großbildprojektion. Aber der bedeutendste Aufschwung ist zu erwarten von der rasch fortschreitenden Integration von Computer, Video, Audio und digitaler Hochgeschwindigkeitsnetze. Die Schlagworte lauten: Teleteaching, Telelearning, Interoperabilität, Videoconferencing ... - mit immer neuen Anforderungen an das computergestützte Herstellen und Übertragen von Bildern.

Edmund Suschke