



◀ Tobias Götz und sein Team haben die realitätsnahe Visualisierung von am Computer erzeugten Bildern bedeutend vorangebracht.

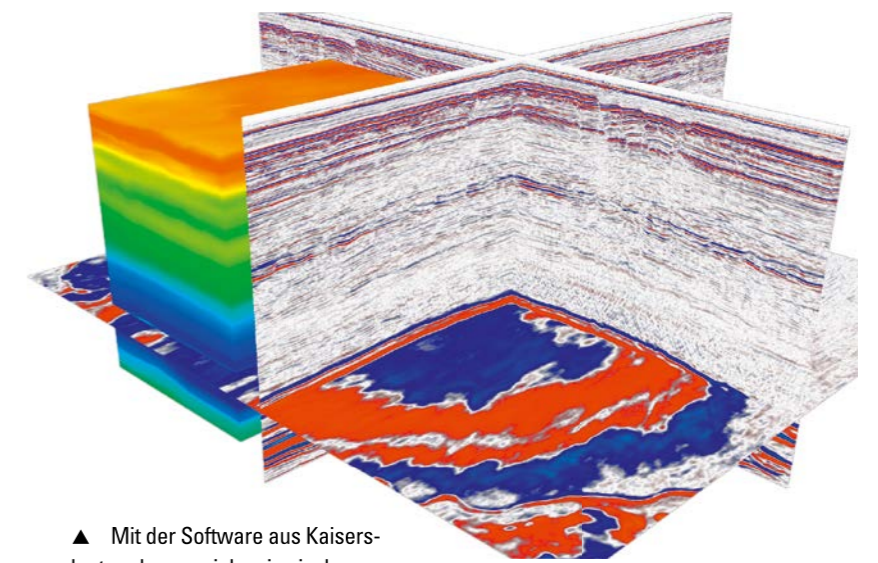
lässliche Dichtungen nötig? Solche Fragen beantwortet die Software auf Knopfdruck. Das ist die Besonderheit: Mit den bisher verfügbaren Programmen mussten die Entwickler mehrere Minuten warten, wenn sie die Kameraperspektive wechselten oder unter die Haube blicken wollten. Denn jedes Mal musste die Software den Weg aller Wassertropfen für diesen Ausschnitt neu berechnen. Nicht so bei der Software des ITWM-Teams. Mathematische und softwaretechnische Kniffe beschleunigen die Berechnung enorm, sie dauert nur noch eine Zehntelsekunde.

#### Prozessoren am Limit

Um den Trick zu verstehen, etwas Computertechnik: Jeder Computer hat mindestens einen zentralen Mikroprozessor, CPU genannt. Supercomputer haben sogar viele Tausend CPUs, was wissenschaftliche Berechnungen oder Simulationen enorm beschleunigt. Für die Visualisierung – die Berechnung und Ausgabe eines scharfen und realistischen Bildes auf dem Monitor – sind dagegen üblicherweise separate Grafikprozessoren zuständig. Doch diese stoßen bei großen Datenmengen an ihre Grenzen und schaffen es irgendwann nicht mehr, daraus die gewünschten Bilder in Echtzeit zu berechnen.

Die Kunst des ITWM-Teams besteht darin, die Visualisierungssoftware CPU-tauglich zu machen – und zwar so, dass möglichst viele Prozessoren parallel arbeiten. Doch doppelt so viele CPUs bedeuten nicht die doppelte Leistung, weil mit der Parallelisierung der Kommunikationsaufwand zwischen ihnen drastisch wächst. Es kommt also darauf an, die Berechnung so geschickt in kleine Häppchen zu zerlegen, dass die Mikroprozessoren weitgehend autark und ohne viel Datenaustausch mit ihren Nachbarn rechnen können.

Das gleichzeitige Rechnen mit vielen CPUs nutzt das Team des Competence Center High Performance Computing auch für das „Raytracing“ (Strahlenverfolgung). Damit erzeugen Filmstudios



▲ Mit der Software aus Kaiserslautern lassen sich seismische Daten so aufbereiten, dass Öl- und Gasfelder sichtbar werden.

erstaunlich echt wirkende künstliche Szenen. Eine imaginäre Lichtquelle sendet Lichtstrahlen aus, die an Oberflächen in Richtung des Betrachters reflektiert werden, der vor dem Bildschirm sitzt. Damit lassen sich zum Beispiel glänzende Oberflächen sehr realistisch nachahmen.

Allerdings: So leicht lässt sich das Auge nicht täuschen, irgendwie sehen selbst die besten Bilder in Filmen oder Computerspielen künstlich aus. Der Grund ist, dass Raytracing-Software die globale Beleuchtung nicht einkalkuliert – das Licht, das von der Sonne und anderen indirekten Lichtquellen kommt und vielfach gestreut wird, bevor es das Auge erreicht. „Dieses indirekte Licht ist aber wichtig für einen natürlichen Eindruck“, erklärt Valentin Fütterling, der darüber promoviert.

#### Machtvoll ans globale Licht

Mit geballter CPU-Power können die Forscher nun auch das globale Licht berechnen. Das Ergebnis ist verblüffend: Das Bild eines Audi R8 lässt sich nicht mehr von einem Foto unterscheiden. „Man kann sogar so weit an das Fahrzeug heranzoomen, dass man die TÜV-Plakette lesen kann“, sagt Tobias Götz und scrollt am Mausrädchen. Auch hier reagiert der Computer blitzschnell und zeigt das Bild aus jeder beliebigen Perspektive sofort an. Diese Anwendung hat das Team vor vier Jahren für einen Autobauer realisiert. Die Ingenieure füttern die Software mit Infor-

mationen darüber, wo welche Materialien wie Glas, Kunststoff, Lack sind, und erhalten auf Knopfdruck eine Vorstellung, wie das Fahrzeug unter diversen Beleuchtungssituationen aussieht. Die Filmbranche nutzt eine ähnliche, aber langsamere Software von Intel. „Unser Algorithmus schlägt den von Intel deutlich“, sagt Götz. „Leider schlägt Intel uns beim Marketingbudget.“ Dennoch sei man in Hollywood aufs ITWM aufmerksam geworden.

#### Bodenschätzen auf der Spur

Die Öl- und Gas-Industrie gehört zu den ersten Branchen, die diese Technik bereits nutzt. Dort visualisiert das Team seismische Daten, in denen Geologen nach Öl- und Gasfeldern suchen. Dafür werden Schallwellen in den Untergrund geschickt, die an verschiedenen Gesteinsschichten reflektiert werden. Auch da eignet sich die Raytracing-Methode, um Lage und Dicke des Gesteins zu visualisieren. Eigens dafür hat das Institut mit Partnern aus der norwegischen Branche ein Spin-off gegründet: Sharp Reflections. Die Firma sitzt im Business- and Innovation Center Kaiserslautern und vermarktet die Software zur Aufbereitung seismischer Daten – und künftig hoffentlich für weitere Anwendungen: „Wir haben noch viele Ideen, wo wir das Know-how einsetzen können“, sagt Fütterling: „Etwa in der Medizin zur Auswertung von Daten aus Computer- oder Kernspintomografen.“ ●

# Riesige Datenmengen bändigen

ITWM-Wissenschaftler wollen die Filmbranche aufmischen – mit einer Software, die künstliche Szenen schneller und realistischer denn je berechnet

von Bernd Müller

Es regnet in Strömen. Der VW Golf rast in eine Wasserlache, Schauer von Tropfen stieben meterweit, wie eine Wolke kleiner Pingpong-Bälle. „Das sind 1,5 Millionen Wassertropfen“, sagt Tobias Götz stolz. 1,5 Millionen Tropfen auf der Straße sind relativ wenig, im Com-

puter sind es relativ viele. Denn die Szene, die der Informatiker nun noch einmal in Zeitlupe ablaufen lässt, spielt sich in einer Software ab, die ein Team am ITWM entwickelt hat. Es beschäftigt sich mit der Visualisierung von realen Dingen, häufig im Zusammenhang mit Autos.

Interessant ist die Fahrt durch die Pfütze für Automobilentwickler nicht, weil sie so spektakulär aussieht – sondern weil man per Mausklick an das Fahrzeug heran- und sogar unters Blech zoomen kann. Wohin spritzen die Wassertropfen im Motorraum? Wo sind besonders ver-