

Mehr als nur ein neuer Effekt:

## Bavaria entwirft Computergrafik für »Enemy Mine«

Spätestens seit die ARD ihr neues Sendezichen hat, ist Computergrafik ein Begriff für die Produktionshäuser geworden. Allen voran haben die Bavaria Film Ateliers in München-Geiseltal inzwischen viel Erfahrung mit den Möglichkeiten der Computergrafik gesammelt. Erster Anwendungsfall waren die Videos für das BMW-Museum, in denen die Funktion von CAD (Computerunterstützte Konstruktion) erklärt wird.

Für den 20th Century-Fox-Spielfilm »Enemy Mine« (Regie: Wolfgang Petersen) wurden jetzt aufwendige Videos per Computergrafik entworfen, die von einer Vielzahl von U-matic-Playern auf ein komplexes Monitor-System in der Dekoration eingespielt werden (siehe Titelbild).

Die Bavaria Ateliers sind relativ spät in die fernsehtechnische Produktion eingestiegen. Die Videotechnik war zunächst Hilfe in der Trickabteilung, um Effekte ökonomischer zu produzieren. Die »Formel Eins«-Pilotsendung wurde noch auf der Terrasse und dem Rasen vor dem Trickgebäude realisiert, weil die Kamerakabel nicht weiter reichen. Heute sind vom Trickgebäude aus, wo die zentrale MAZ und die Nachbearbeitungstechnik stehen, zwei Hallen verkabelt. Studioleniter von Bavaria Video und der Trickabteilung ist Jörg-Michael Kunsdorff.

Die Bavaria Tochter »tv-mobil«, deren Geschäftsführer Dr. Arthur Hofer ist, produziert unter anderem den WWF-Club, für den BR »Live aus dem Alabama« und Musik-Convoi. Jüngste Dienstleistung der Bavaria Video ist nun die Computergrafik, wobei sich der Spezialist Jan-Christian Martens

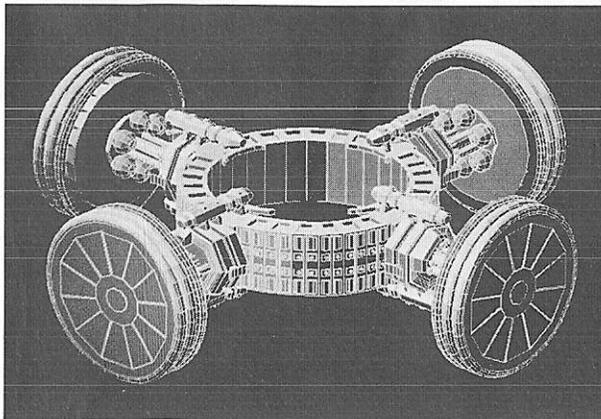
als Bindeglied zwischen den Produktionshäusern und den Technikern, Programmierern und Mathematikern sieht.

Computergrafik darf man nicht mit Grafikcomputern verwechseln. Letztere sind für die Videoproduzenten unter dem Begriff Paint Box (Quanteil) bekannt und ermöglichen mit Grafikprogrammen die Herstellung grafischer Darstellungen. Will man mit ihnen eine Bewegung erzeugen, so müssen, ähnlich wie beim Trickfilm, die einzelnen Phasenbilder hergestellt und aufgenommen werden. Der Grafikcomputer arbeitet mit einer flächenhaften Darstellung.

Computergrafik erfaßt und rechnet dreidimensional. Die Idee besteht darin, die realen Gegebenheiten rechnerisch zu erfassen, in den Rechner einzugeben und sie dann bestimmten Veränderungen oder Bedingungen auszusetzen, um zu erfahren, was mit den Daten geschieht.

Beispielsweise wird die Form eines Autos erfaßt: jeder Punkt der Karosserie wird durch drei Zahlen in seiner Raumlage zu einem Bezugspunkt definiert. Weiß der Rechner, wie sich das Material der Karosserie bei Druckbelastung verhält, kann man ihn errechnen lassen, wie sich die Karosserie bei einem Zusammenstoß verformt.

In der Konstruktion bedient man sich seit längerer Zeit der Computerunterstützung. Die komplexesten Zusammenhänge lassen sich im Rechner simulieren, und es ist überflüssig, aufwendige Testreihen an Modellen durchzuführen. Zehn Jahre hat die Entwicklung einer neuen Automodellreihe noch in den fünfziger Jahren gedauert...



In »Enemy Mine« werden u.a. farbig leuchtende Gittermodelle von riesigen Raumstationen zu sehen sein, die wie Teile eines Mobiles gravitatisch im »Weltall« balancieren. Der Computer bewegt dabei ein imaginäres Kameraauge völlig losgelöst im dreidimensionalen Raum. Bei einer extremen Fahrt werden die Wände der Raumstation durchdrungen, und der Betrachter findet sich plötzlich im Innern des Raumschiffes wieder.

Das Problem der Computergrafik ist die Rechengeschwindigkeit der Computer. Der heute leistungsfähigste Computer (CRAY X-mp/48) kann pro Sekunde 1260 Millionen Floating Point Operations.

*Nur extrem leistungsfähige Rechner sind in der Lage, beliebige Bilder in brillanter Auflösung und mit Millionen von Farbschattierungen zu generieren. Brennweite, Beleuchtung und Bewegungsrichtungen sind dabei frei wählbar. Rechenaufwand und Rechenzeit werden größer, wenn Reflexionen und Spiegelungen verschiedener Lichtquellen errechnet werden sollen. Bavaria Video rechnet deshalb auf dem leistungsstärksten Rechner der Welt, einer Cray, den auch die Computer-Animationsstudios in Californien benutzen. Dieser Superrechner — er steht bei Cray Research in Stuttgart — benötigt für ein einzelnes Phasenbild von hohem Komplexitätsgrad »nur« noch 20 Minuten. Somit ergibt sich für eine einzige Sekunde Computeranimation eine Rechenzeit von über acht Stunden!*

Für ein hochauflösendes Bild mit 3000 x 4000 Bildpunkten müssen zwölf Millionen Bildpunkte bearbeitet werden, wobei jeder aus 30 bits besteht, was eine Speicherkapazität von 360 Millionen bits pro Bild erfordert. Die CRAY 1/M in Stuttgart, auf der die Bavaria rechnete, braucht für den Aufbau eines Bildes, abhängig von der Genauigkeit der Darstellung 10 bis 400 Sekunden. Das Herstellen von bewegten Filmsequenzen kann deshalb nicht in Realzeit vorgenommen werden.

### Ein Anwendungsbeispiel

In einem Film soll die Sprengung eines Wolkenkratzers erklärt werden. Dabei soll der Zuschauer die genau Platzierung der Sprengladungen am Betonskelett im Unterbereich sehen. Das Zusammenfallen des Gebäudes soll so gezeigt werden, daß eine Beschädigung der übrigen Bausubstanz nicht möglich ist.

Zunächst muß das Gebäude in den Rechner eingegeben werden. Das kann beispielsweise mit den Plänen über ein Digitalisierblett geschehen. Der Computer muß dabei die Grundfläche, die einzelnen Stockwerke und die Außenseite erfassen. Vereinfacht ist das möglich, wenn alle Stockwerke gleich sind. Dann muß ein Stockwerk genau eingegeben werden, und es können die restlichen 50 mal kopiert werden. Zunächst entsteht ein Draht- oder Gittermodell (wire frame), daß alle wichtigen Konstruktionsmerkmale trägt. Alle Flächen dieses Gittermodells können abschattiert dargestellt wer-

den, so daß man ein Modell des Hochhauses erhält. Bestände von dem Hochhaus ein Architekturmodell, so könnte dies auch über eine Laserabtastung in den Rechner eingegeben werden.

Die Eingabe ist der aufwendigste Teil des Unternehmens. Sie kann sich je nach Schwierigkeit über mehrere Tage erstrecken.

Ist das Hochhaus erfaßt, kann man nun mit ihm alles machen. Die Sprengung findet bei Vollmond statt. Zwei große Scheinwerfer sind aufgestellt. Die Lichtquellen werden in den Computer eingegeben, und gemäß den physikalischen Gesetzen errechnet er Schatten und auch Reflexionen, beispielsweise die Reflexionen der Fensterscheiben auf der Straße.

Nun soll der Betrachter von oben die Situation sehen, dann in einem Flug auf das Gebäude zu an der Fassade herunterfahren und im 10. Stock durch die Wand dringen, um dort die montierten Ladungen zu sehen. Die Bewegungslinie wird in den Rechner eingegeben. Am reduzierten Drahtmodell kann man simulieren, ob die Art der Bewegung gefällt. Das ist unter Umständen sogar in Echtzeit möglich. Der Rechner ist dabei selbstverständlich in der Lage, alle Gitterlinien des Modells, die der Betrachter nicht sehen kann, zu verstecken. →



**TÜRKENSTRASSE 95  
8000 MÜNCHEN 40  
TELEFON: 089/3809-215**

Die Herstellung der Sequenz mit farbschattierten Flächen wird dann mehrere Stunden dauern. Die errechneten Einzelbilder werden entweder mit einem Spezialfilmrekorder fotochemisch oder über eine MAZ elektronisch aufgezeichnet.

Gibt man dem Computer die Gesetze der Statik, die Materialdaten des Betons und die Sprengkraft so wie die Zündreihenfolge der Ladungen ein, kann er die Sprengung simulieren.

In der Computergrafik stecken mehr Mög-

lichkeiten, als man sich heute vorstellt. In der letzten Konsequenz wird es möglich sein, Realsituationen zu generieren, beispielsweise eine Straßenszene mit Autos, Häusern, Menschen. Das alles ist nur eine Frage des Datenerfassens und der Rechenkapazität und der Kosten.

Über Preise kann man nicht viel sagen, weil das jeweils von der Aufgabenstellung abhängt. Aber unser Anwendungsbeispiel dürfte erheblich viel mehr kosten, als das Budget eines PR-Films. **Hans-Albrecht Lusznat**