

HANSER

# 3D-Welten

Toni Lama

Professionelle Animationen und fotorealistische Grafiken mit  
Raytracing

ISBN 3-446-22871-3

Vorwort

Weitere Informationen oder Bestellungen unter  
<http://www.hanser.de/3-446-22871-3> sowie im Buchhandel

## Statt eines Vorwortes – ein Überblick:

„Leute, wenn ihr es unbedingt fotorealistisch haben wollt,  
dann geht raus und macht ein Foto!“  
*aus einem Posting in der IRTC-Mailingliste*

Zeichnen und malen scheint ein Grundbedürfnis des Menschen zu sein. Die Altertumsforscher mögen spekulieren, *warum* die ersten Menschen ihre Höhlen bemalten; Tatsache ist: *sie haben es getan*. Höhlenbilder, bemalte Knochen und Werkzeuge, bedruckte Stoffe und geknüpfte Wandteppiche, Gobelins und Mosaik – zu allen Zeiten hat der Mensch seine Umgebung bildhaft verziert und gleichzeitig ein Stück seiner Zeit für die Ewigkeit konserviert, seit mehr als einer halben Million Jahren, bis heute.

Eine interessante Entwicklung ergab sich dabei Ende des 19. Jh., als die Technik in Konkurrenz zur Kunst trat. Über Menschenalter hinweg hatten Bildhauer und Maler ihre Handfertigkeit entwickelt, um ihr Werk so nahe wie möglich beim Original zu platzieren. Die Erfindung der Fotografie ermöglichte plötzlich, *instant* eine Szene darzustellen mit einer Genauigkeit und Spontaneität, wie es ein Maler niemals gekonnt hätte. Weit stärker als der Buchdruck verstärkte dies den bereits vorhandenen Druck und die Tendenz zur Abstraktion. Über hundert Jahre hinweg öffnete sich die Schere; je besser die Fototechnik wurde, desto weiter entfernte sich die Kunst vom Original.

Seit kurzem hat der Konkurrent von damals selbst Konkurrenz bekommen: fotorealistische 3D-Grafikprogramme. Ein schneller PC, eine Maus und etwas Phantasie – mehr braucht es nicht, um einfache Gegenstände und phantastische Welten entstehen zu lassen in einer Art und Genauigkeit, die auch dem erfahrensten Fotografen mit der besten Ausrüstung auf ewig versagt bleiben werden.

Die ersten Zeichenprogramme für den PC waren ein Witz und verdienten nicht einmal die *Bezeichnung* Zeichen- oder Grafikprogramm. Die Ergebnisse waren klobige Figuren in zwei Farben, wobei eine Farbe durch den Bildschirmhintergrund vorgegeben wurde. Nichts, was man auch nur annähernd als „Grafik“ bezeichnen hätte. Aber wie schon hundert Jahre zuvor in der Fotografie ging auch hier die Entwicklung weiter – und zwar sehr

schnell. Vektorgrafikprogramme, grafische Benutzeroberflächen und High-End-Grafikkarten ermöglichten bald bessere Ergebnisse, digitale Effekte zogen ins Kino ein, kurz danach erschien der erste Kinofilm, der vollständig im Computer generiert war.

Heute haben wir 3-D-Grafik-Programme, die alles Bekannte in den Schatten stellen und fotorealistische Ergebnisse liefern. Die am PC erstellten Bilder sind oft genug nicht mehr von einem Foto zu unterscheiden.

Die Programme werden nicht nur immer besser und die PCs immer schneller, sondern auch im Verhältnis immer preiswerter, was dazu geführt hat, dass sich mehr Privatleute als Profis damit beschäftigen (wobei manche Hobbykünstler den Profis noch was vormachen).

Dadurch sind nicht nur ganz neue IT- und Medien-Berufsfelder entstanden (welcher Zwölfjährige will nicht Spieleprogrammierer werden?), sondern auch ein Hobby, das immer mehr Menschen anspricht. In Verbindung mit dem Internet und der Fülle an Wissen und Erfahrung, die in den Communities vorhanden ist, eröffnet sich dem interessierten Laien eine ganz neue, faszinierende Welt.

„3D-Welten“ möchte Ihnen einen Teil dieser Faszination näherbringen und wendet sich an künstlerisch orientierte Menschen; wie man programmiert, wird bereits in anderen Büchern beschrieben. Manche Zusammenhänge sind sehr vereinfacht dargestellt und werden Programmierern, Mathematikern und Physikern nicht gerecht. Aber auch im Bewusstsein der eigenen Grenzen ist es mir wichtiger, den Menschen zu erreichen, als mit Formeln anzugeben. Wenn die vereinfachte Darstellung denjenigen hilft, die zwar von 3D fasziniert sind, von den teilweise sehr komplexen Darstellungen im Internet aber abgeschreckt werden, hat sich die Vorgehensweise gelohnt. Insofern soll Ihnen das Buch ein Maximum an Techniken und (Hintergrund)wissen vermitteln, ohne dass Sie sich mit Formeln und Programmierung herumschlagen müssen. Inwieweit der Spagat gelungen ist, müssen die Leser entscheiden.

## Wie Sie dieses Buch durcharbeiten sollten

*Vom Streichholz bis zum Atomkraftwerk –  
man kann alles vereinfachen und alles verkomplizieren.*

„3D-Welten“ soll dem Anfänger dienlich und dem Fortgeschrittenen nützlich sein und Sie praxisbezogen an die Thematik „3D-Grafik“ heranführen. Deshalb besteht es aus drei Hauptteilen. In jedem Teil werden wir uns mit Körpern, Licht und Oberflächen beschäftigen – aber jedesmal anders. In dem Maße, in dem Ihre Kenntnisse und Erfahrung wachsen, werden die Inhalte anspruchsvoller und die Ergebnisse professioneller.

Der Fokus liegt auf dem *learning by doing*, ergänzt um Hinweise auf Optimierungen und typische Fehler. So arbeiten wir uns durch die Kapitel, variieren, probieren und lernen. Da wir jedes Mal ein bestimmtes Thema behandeln, sind die Kapitel auch als spätere Referenz gedacht. Zusätzlich ziehen sich begleitende Übungen durch das ganze Buch, damit Sie das Gelesene vertiefen können.

Damit kann das Thema aber nicht hinreichend dargestellt werden – zusätzlich zur Handhabung der Programme sind noch eine Fülle an Informationen notwendig, die im Buch nicht untergebracht werden konnten. Deshalb finden Sie auf der Buch-CD über 200 Seiten als pdf-Dateien. Diese stellen i.d.R. komplette Übersichten dar, die notwendiges Wissen beinhalten. Betrachten Sie die CD daher nicht als reinen Datenträger für die Programme, sie ist integraler Bestandteil des Buches (und umfangreicher als das Buch), und ohne die pdf-Dateien werden Sie an „3D-Welten“ wenig Freude haben.

*3-D-Grafik ist generell eine hochmathematische Angelegenheit.*

Damit sind nicht die vier Grundrechenarten gemeint, sondern *richtige* Mathematik, mit der ja viele auf Kriegsfuß stehen. Von einigen Wunderkindern abgesehen, ist die Mehrheit ja froh, mit Hängen und Würgen Mathe in der Schule überstanden zu haben, und möchte auch heute kein zweiter Einstein werden.

Deshalb haben sich Verlag und Autor darauf verständigt, ein Buch für den (Hobby-)Künstler und Praktiker herauszubringen. Alle beschriebenen Beispiele und Szenen erfordern zwar gesunden

Menschenverstand, aber keine besonderen Mathematikkennntnisse. Wer nicht mehr weiß, wie der Satz des Pythagoras lautet, kann trotzdem fantastische Bilder rendern. Ab und zu gebe ich Hinweise auf den mathematischen Hintergrund eines Features, aber Sie müssen nichts Kompliziertes rechnen. Wo es zu abgehoben wird, verweise ich auf das Prinzip; der mathematisch Interessierte findet im Internet weiterführende Quellen. Wir konzentrieren uns dafür aufs „Zeichnen“.

Trotzdem ist dies kein Buch über Klicke-di-klick-Bilderstellung. Die „just a few clics“-Mentalität, mit der hauptsächlich Microsoft und AOL die Anwender verdorben haben, ist hier zu Ende. Das ist keine „Blut, Schweiß und Tränen“-Androhung, *just fact*: Professionalität (auch der Bilder) und planloses Traktieren der linken Maustaste schließen sich gegenseitig aus.

*Ein Buch, das sich nur an Anfänger oder Experten richtet, ist nutzlos.*

Die Kapitel sind so aufgebaut, dass auch „blutige Anfänger“ sicher angeleitet und schnell zu guten Ergebnissen geführt werden. Schritt-für-Schritt – Anleitungen, reichlich bebildert, sollen Ihnen den Einstieg so einfach wie möglich machen. Aber wir steigern uns schnell, und wenn Sie mitmachen, haben Sie bald einen hohen Level erreicht. Ich unterstelle, dass die aufbauenden Kapitel auch dem fortgeschritten und semi-professionellen Anwender etwas zu bieten haben.

Dabei setze ich grundsätzliche Windows-Kenntnisse voraus; eine zusätzliche Windows-Einweisung sprengt hier den Rahmen. Bei vielen PC-Besitzern ist das schon zuviel verlangt; es gibt wirklich Leute, die wissen nicht einmal, welche Hardware bei ihnen verbaut ist. Seien Sie sich bitte bewusst, dass das Thema 3D-Grafik in einer höheren Liga spielt als „mal schnell“ einen Brief oder eine e-mail schreiben. Nötigenfalls wird man parallel zum Raytracing auch einige Grundlagen des Betriebssystems kennen lernen müssen, die für professionelles Arbeiten notwendig sind. Man hat viel mehr Spaß am Raytracing, wenn diese Lücken geschlossen sind – 3D besteht nicht nur aus bunten Bildern.

Und *one last word*: Sie haben es schon gemerkt – das Buch ist natürlich in „neuer“ Rechtschreibung gedruckt. Der Verlag hat da keine Chance. Ich auch nicht. Verzeihen Sie das bitte.

## Wie das Buch aufgebaut ist

Lassen Sie uns einige typografische Vereinbarungen treffen, damit das Buch nicht schreiend bunt, sondern leicht zu lesen ist.

Nahezu alle 500 Abbildungen im Buch sind numeriert und liegen unter Eigennamen auf der CD im Kapitelordner. Sie können die Dateien zum Testen und Üben in den Editor laden, verändern und rendern. Mir ist bewusst, dass dieser Service zum „Schmökern“ verleitet – wozu Szenen schreiben, die bereits im Buch abgedruckt sind und komplett auf CD liegen? Weil: ich weiß nicht, welcher Lerntyp Sie sind, aber ich weiß, Schmökern hat eine verdammt flache Lernkurve. *Trust me.*

Bild 99.100

Allgemeine 3D- und Grafik-Begriffe, die wichtig sind, aber nicht zur verwendeten Szenenbeschreibungssprache gehören, sind an der Schreibweise zu erkennen und werden, soweit dies nicht im Buch geschieht, im Anhang erklärt.

*scanline rendering*

Worte in Kapitälchen sind Platzhalter, meistens für Namen, die Sie durch einen passenderen Namen ersetzen sollten.

LANDSCHAFT.TGA

Menubefehle und Fenster sowie Menus, die nur über Icons erreichbar sind, sind leicht am Schrifttyp zu erkennen.

**Datei - Speichern**

Die (englische) Szenenbeschreibungssprache (SDL), mit der wir Bilder „machen“, kann schnell zu Missverständnissen führen, wenn nicht klar ist, was gerade mit z.B. „normal“ gemeint ist. Alle Begriffe der SDL sind deshalb ausnahmslos so geschrieben, wie sie Ihnen auch auf dem Monitor erscheinen – in der Originalvariante. Auch wenn dies manchmal zu Lasten korrekter Grammatik geht.

**sky\_sphere**

Wo immer der Quelltext für eine Übungsszene auftaucht, ist er durch einen sandfarbenen Hintergrund markiert, so wissen Sie, was genau der von Ihnen einzugebende Text ist.

**sphere { 0.0, 1**



Im Buch behandeln wir ausgewählte, schwierige oder interessante Ausschnitte des Themas 3D-Grafik. Für das Verständnis der Zusammenhänge reicht das nicht aus. Die pdf-Dateien auf der CD sind Teile des Buches, die „ausgelagert“ wurden, damit es kein 1000-Seiten-Monster wird. Die pdfs sind thematisch zusammengestellt und geben Ihnen den notwendigen Gesamtüberblick. Sie können die Dateien in der Reihenfolge lesen, die im Buch empfohlen wird – oder auch nicht. Wenn Sie aber im Buch das Gefühl haben, dass etwas fehlt, zu viel vorausgesetzt oder ein Zusammenhang nicht dargestellt wird, ist dies ein sicheres Zeichen, dass Sie eine der pdfs übersprungen haben.

## Versionsnummern

Alle Erklärungen und Beispiele im Buch beziehen sich auf die jeweils aktuellen Versionen der Programme zum Zeitpunkt der Drucklegung. Hin und wieder gebe ich aber auch -speziell bei POV-Ray- Hinweise darauf, wie Dies und Das früher war. Das ist keine Nostalgie, es soll Ihnen helfen. POV-Ray gibt es seit über zehn Jahren, und das Internet ist voll mit Homepages die Bilder und Szenenbeschreibungen zum Download anbieten. Nichts ist frustrierender, als nach langer Suche endlich ein Modell oder eine Szene zu finden, Elemente daraus in die eigene Szenenbeschreibung einzubauen, und nichts funktioniert, weil der „entliehene“ Text mit einer alten Version geschrieben wurde. Deshalb finden Sie überall im Buch Hinweise darauf, wie dieses und jenes früher war und wie es heute gehandhabt wird.



Wir behandeln hier ausschließlich Windows-Software, dennoch sollte das Buch (zumindest) auch dem Linuxer dienlich sein: unser Hauptprogramm, POV-Ray, ist schon portiert, und die anderen Programme sollten früher oder später unter Wine laufen. Wine ist noch nicht ausgereift und hat seine Tücken und Macken, vor allem ist es (ganz Windows-like) etwas wählerisch: es läuft hier mal gut und dort mal schlecht, aber es wird daran gearbeitet. Und erfahrene Linuxer wissen: Niemand kann sagen, wann eine ausgereifte *stable* erscheint – manchmal geht es sogar schnell.

So, Schluss mit Vorreden und Krams, jetzt geht´s los mit

**RAYTRACING**