

RENDERING TIME...

3 Raytrace-Programme im Vergleich.

Werner Krause, GRG Wien XXIII

Vorgestellt werden 3 Programmpakete, die sich vor allem dadurch charakterisieren, daß sie anhand frei aufgebauter räumlicher Szenarien mehr oder weniger fotorealistische, perspektivische Abbildungen mit beliebigen Licht- und Schatteneffekten generieren.

Im Handbuch zu

RAYTRACE 2.0 für Windows

(DATA BECKER's GOLDENE SERIE, 1993)

beschreibt der Autor, daß besagtes Verfahren "ein Abbild einer dreidimensionalen Welt liefern (soll). Davor aber steht die Aufgabe, diese Welt geometrisch zu beschreiben. Dies geschieht durch Verwendung eines mathematischen Modells, des Koordinatensystemes." (Andreas Stabinger, RAYTRACE 2.0, Data Becker, 1993, Seite 21)



Abbildung 1

"Betrachten wir Gegenstände in unserer Umgebung, so ist dies ein physikalischer Vorgang, bei dem unser Auge Strahlen im Bereich des sichtbaren Lichtes empfängt und auswertet. Diese Strahlen stammen von Oberflächen, die Licht reflektieren, das auf sie von der Sonne oder von künstlichen Lichtquellen fällt.

Wie der Name Raytracing (etwa mit 'Strahlenverfolgung' zu übersetzen) schon besagt, versucht dieses Verfahren, diesen Vorgang nachzuvollziehen." (ebenda, Seite 22)

Systemvoraussetzungen für RAYTRACE 2.0:

- PC 386/486,
- 4 MB Arbeitsspeicher (empfohlen 8 MB),
- Festplatte,
- Windows 3.x,
- VGA-Karte (unterstützt 8-Bit und 24-Bit-Grafik),
- Co-Prozessor empfehlenswert.

RAYTRACE 2.0 wird mit DATA BECKER's SETUP problemlos in Windows installiert.

Um Animationsdateien von RAYTRACE 2.0 abspielen zu können, muß das Video for Windows Runtimemodul installiert sein, das sich im Lieferumfang befindet.

DATA BECKER's RAYTRACE 2.0 ist zusammen mit einem 114 Seiten starken Handbuch erhältlich; als ein Produkt der unteren Preisgruppe mit der unverbindlichen Preisempfehlung von DM 69.- wird es in Österreich um ca. öS 650.- angeboten.

PIXAR TYPESTRY 1.1c

(P.I.X.A.R., U.S.A., 1992),

als "The Greatest Software for Creating Dimensional Type" angekündigt, verspricht unkompliziertes Arbeiten unter Windows in einer leicht überschaubaren 2D Umgebung. Pixar's RENDERMAN errechnet dreidimensionale Ergebnisse, die professioneller Qualität sehr nahekommen. RENDERMAN hätte sich u. a. in der Filmproduktion bewährt - die stilvolle Ballsaal-Szene aus Disney's *Beauty and the Beast* oder die Tricks aus *Terminator 2* werden als Beispiele angeführt.



Abbildung 2

PIXAR TYPESTRY in vorliegender Version begnügt sich damit, Fonts zu konvertieren, ihnen ein dreidimensionales Erscheinungsbild in Fotoqualität zu geben, bzw. einfache Bewegungsabläufe zu generieren und als Animation ablaufen zu lassen.

Voraussetzungen für einen reibungslosen Ablauf:

- Windows 3.0 oder höher,
- mindestens einen 386 PC,
- 4 MB RAM (8 MB empfohlen),
- Standard VGA-Karte oder bessere,
- 5 MB Platz auf der Festplatte.

Nach erfolgter Installation führt eine beiliegende Broschüre (englisch) sehr übersichtlich als Schritt-um-Schritt-Anleitung in die Grundlagen der Anwendungen.

PIXAR TYPESTRY 1.1c wird um ca. öS 3.900.- angeboten, ein Zusatzprogramm zur freien Oberflächengestaltung GLIMPSE um etwa öS 2.500.-

AUTODESK 3D STUDIO (RELEASE 3),

als DOS-Programm entwickelt, ab RELEASE 3 auch für Windows kompatibel, wird mit speziellem "Hardware-Lock" (zum Schutz vor Raubkopien) und insgesamt 4 Handbüchern geliefert. Die Bücher erschließen die Themenkreise "Installation" (140 Seiten), "Lehrgänge" (ca. 500 Seiten), "Für Fortgeschrittene" (130 Seiten) und ein Nachschlagewerk "Referenzhandbuch" (schätzungsweise 900 Seiten stark).



Abbildung 3

Die Installation verläuft über 8 HD Disketten. Anschließend werden adäquate Konfigurationen eingerichtet. Das geschieht einerseits in einer Datei 3DS.SET, wo standardmäßige Eintragungen zu erweitern bzw. individuellen Wünschen angepaßt, andererseits in einem eigenen Grafik-Konfigurationsprogramm, wo die Parameter für diverse Bildschirmtreiber der Hauptanzeige, des Renderers, des Material-Editors aufscheinen und eingestellt werden.

Kapitel 1 des "Referenzhandbuches" beschreibt **3D STUDIO** (RELEASE 3):

"Autodesk 3D Studio ist ein Anwenderprogramm zur dreidimensionalen Modellierung und Animation auf Ihrem PC. Das vorliegende Release 3 bietet wesentlich mehr Leistung und Flexibilität: Mehr als 200 neue Funktionen stehen dem professionellen Grafiker nun zusätzlich zur Verfügung, um qualitativ hochwertige Bilder oder Animationen herzustellen. ...

Autodesk **3D Studio** baut auf einer vollständigen 3D-Modellierungsumgebung auf, mit der Sie schnell und einfach kugelförmige Körper, Kegel und Zylinder erstellen, Objekte Fläche um Fläche zusammensetzen oder mit Hilfe von Extrusionsprozessen auf der Grundlage von Splines komplexe Objekte erzeugen können. Sie haben die Möglichkeit, AutoCAD DXF-Dateien und Filmrollendateien in **3D Studio** zu importieren, um sie dann in Ihre 3D-Szenen einzubauen.

3D Studio verfügt auch über einen integrierten Material-Editor. Durch die Verbindung von drei verschiedenen Farbeinstellungen und mit Hilfe der Einstellungen für Transparenz, Oberflächenstruktur, Opazität, Bump-, Illuminations-, Spiegel- und Reflection-Mapping und Spezialeffekten können Sie nahezu jedes gewünschte Material darstellen. ...

Wenn Sie Ihre Szene in **3D Studio** zusammengestellt haben, können Sie mit einer beliebigen Anzahl von Kameras, Lichtquellen, Spotlichtern, Schatten sowie einem bestimmten Hintergrund und einer bestimmten Atmosphäre Ihre Szene animieren.

Beim Rendering sind Sie sehr flexibel: **3D Studio** bietet Ihnen vier verschiedene Schattierungstypen, vom Flat Shading bis hin zur pixelgenauen Phong- und Metallschattierung. ..."

Hardwareanforderungen:

- Computer mit 80386/80486er oder kompatibler CPU,
- mindestens 6 MB RAM,
- mindestens 20 MB freier Festplattenplatz
- DOS 3.3 oder höher, nach Möglichkeit DOS 5.0 oder 6.0,
- SVGA oder VESA Karte mit einer Mindestauflösung von 800/600 Punkten bei 256 Farben.

Zur Verbesserung der Leistung von 3D STUDIO:

- bis zu 32 MB Arbeitsspeicher,
- höher auflösende Grafikkarte.

Der volle Preis von AUTODESK 3D STUDIO RELEASE 3 beträgt laut Anfrage um öS 35.000.-, eine Schulversion ist um ziemlich genau öS 10.000.- erhältlich.

Folgender Test steckt sich keineswegs das Ziel, die Möglichkeiten der vorgestellten Programme auszureizen (allein die Handbücher von Autodesk umfassen Bände!), sondern soll in der AN-GETESTET-Tradition dieser Zeitschrift dem Leser einen knappen Überblick darüber geben, wo die Unterschiede und Qualitäten bzw. Differenzen in den Rechenzeiten liegen. Außerdem werden die Arbeitsschritte beschrieben, die die Praxis der Anwendung beleuchten wollen, wobei nochmals betont sein soll, daß die Beispielsszenen vom Aufwand her äußerst minimalistisch gehalten und daher auf Grundfunktionen der Programme reduziert wurden.

Im Test unberücksichtigt blieben Optionen einer Animationserstellung (in allen 3 Programmen vorgesehen), das Rendering für **PC-NEWS** bezog sich ausschließlich auf das Errechnen von Standbildern.

Um eine halbwegs vernünftige Vergleichsbasis zu schaffen, wurde eine räumliche Konstellation erstellt, die jeweils aus einem Textkörper **PC-NEWS** (aus Metall), einer Glaskugel davor, einer ebenen, spiegelnden Bodenfläche, sowie einem Wolkenhimmel als Hintergrund bestand. Jedem der AN-GETESTETEN Programme wurde somit eine Szene derselben Komplexität vorgegeben, da die Dauer der Rechenzeiten unter anderen Faktoren von dieser ursächlich abhängig ist.

Die Tests wurden an demselben Computer (486/2DX-66; 32 MB RAM) unter denselben Konfigurationsbedingungen durchgeführt. In allen Fällen wurden die Bildergebnisse in die Größe von 640/480 Pixel gerechnet.

1. DATA BECKER: RAYTRACE 2.0

Eine Programmgruppe bestehend aus WINEDIT, WINTRACE und BMP-VIEW wird geöffnet, man begibt sich zunächst in WINEDIT, um das Netzmodell einer räumlichen Szene zu erstellen.

Im Dialogkasten KÖRPERTYP wird für die Beispielszene zunächst ein TEXTKÖRPER mit auszuwählendem Font aus den in Windows installierten TT-Schriften, ein ROTATIONSKÖRPER KUGEL mit Angaben zum Radius und zur Schrittweite des Oberflächennetzes, schließlich ein PLATONISCHER KÖRPER QUADER (als Bodenplatte) eingegeben.

Die eigentliche Arbeitsfläche am Bildschirm bietet drei Ansichtsfenster, zwischen denen per Schaltsymbol nach Bedarf gewechselt werden kann, wobei alle drei Ebenen als Normalprojektion der räumlichen Darstellung im x/y/z-Koordinatensystem gezeigt werden. In jedem dieser Fenster kann zwischen Normalriß 2D und Schrägriß 3D gewählt werden, zum genauen Einrichten der Netzkörper eignet sich die 2D-Ansicht weitaus günstiger. Innerhalb aller drei Fenster lassen sich Objekte beliebig mit dem kreuzförmigen Cursor verschieben und skalieren.

Sind alle Körper positioniert, wird eine Kamera durch Doppelklick auf das entsprechende Icon aktiviert, um sie im Koordinatensystem an die gewünschte Stelle zu schieben und ihre Aufnahmerichtung bzw. ihre Perspektive (Brennweite) festzulegen. Das funktioniert einfach und unkompliziert mit dem Mauscursor.

Im Menü KAMERA lassen sich alle Kameraparameter kontrollieren oder durch Eingabe von Zahlenwerten bestimmen. Die Bildauflösung für das Rendering, im Fall des abgebildeten Beispiels 640/480 Pixel, kann bereits hier eingestellt werden. (In diesem Zusammenhang erwähnenswert, daß Data Beckers RAYTRACE 2.0 im Gegensatz zu den anderen Programmen nicht mehr als 1024/1024 Höchst-Auflösung erlaubt.)

Das Menü BELEUCHTUNG gibt Auskunft über den Charakter AMBIENTEN LICHTS und HINTERGRUND, über Position und RGB-Werte anderer Lichtquellen in der Szene.

Im durch den Befehl AMBIENTES LICHT/HINTERGRUND geöffneten Dialogfenster wird außerdem die Art des Szenenhintergrunds bestimmt. Durch das Schaltfeld MAPPING - OPTIONEN kann jede als *.bmp gespeicherte Bilddatei übernommen werden.

Desgleichen wurde im Bildbeispiel nach einer Oberflächentextur für den Textkörper **PC-NEWS** gesucht, die u. a. als GOLD.BMP in der Materialbibliothek von RAYTRACE 2.0 abgelegt ist.

Um den einzelnen Netzkörpern der Szene ihre Oberflächen zuzuordnen, werden in der Dialogbox zur Materialbibliothek die verschiedenen Textureigenschaften festgelegt (Eigenfarbe, Reflexion, Verspiegelung, Brechungszahlen bei Glaskörpern), sowie der Schattierungsmodus (bei ebenen Flächen GOURAUD, bei gewölbten PHONG).

Zweierlei sollte an dieser Stelle besonders erwähnt werden:

- RAYTRACE 2.0 kennt keine Zwischenvarianten der Mappingkoordinaten, d.h. es sind keinerlei Möglichkeiten gegeben, einen Körper (wie z.B. den Textkörper **PC-NEWS**) schräg zu "mappen", um auch die Seitenflächen zu treffen (vgl. **Abb. 5** mit **Abb. 8**, Beispiel AUTODESK 3 D STUDIO).
- RAYTRACE 2.0 bietet eine außergewöhnliche Funktion, Lichtbrechung (wie sie bei Vollglaskörpern in Erscheinung treten) zu berechnen und sichtbar zu machen (vgl. **Abb. 10**).

Nach einer letzten Kontrolle im KAMERAFENSTER wird die Szene gesichert und nach einem Wechsel ins Programm WINTRACE wieder geladen.

Unter dem Menü RENDERING werden alle Parameter zugewiesen. Hier besteht die Möglichkeit, die Auflösung zu ändern, ein Bild als 8-Bit oder 24-Bit Datei, in Graustufen oder Farbe errechnen zu lassen, Beschleunigungsoptionen wie OCTREETIEFE, REKURSIONSTIEFE, SCHNITTE PRO KNOTEN, GRENZHELLIGKEIT FÜR REKURSIONSABBRUCH einzustellen, als auch die KOMPLEXITÄT (SCHATTEN, VERSPIEGELUNG, TRANSPARENZ und TEXTURING) vorzugeben.

Die in den **PC-NEWS** abgebildeten Testergebnisse (**Abb. 1, 4, 5 u. 10**) wurden, was Beschleunigungsoptionen betrifft, mit den Voreinstellungen des Programms gerendert.

Nach dem Befehl START RENDERING läuft die Bildgenerierung folgendermaßen ab:

- INITIALISIEREN DER KÖRPER,
- GENERIEREN DES OCTREES,
- MAPPING,
- GENERIERE BILD.

In einer Statusanzeige können die einzelnen Schritte der Berechnungen zusammen mit einem Balken, der den Fortschritt in Prozent veranschaulicht, verfolgt werden.

Die Bildberechnung dauerte im Beispielfall DATA BECKERS RAYTRACE 2.0 (**Abb. 4**) 25 Minuten.

Abbildung 4 zeigt eine falsche Spiegelung am Boden (Schattierungsmodus mußte von PHONG auf GOURAUD umgestellt werden, PHONG imitierte Kugeloberfläche).

Abbildung 5 mit flacher Spiegelung (GOURAUD).



Abbildung 4



Abbildung 5

2. PIXAR: TYPESTRY 1.1c, GLIMPSE 1.0

Nach dem Öffnen von PIXAR TYPESTRY erscheint die Arbeitsfläche, über die, an beliebiger Stelle mit dem Cursor markiert, das Eingabefenster TEXT OBJECT aktiviert wird. Zur Auswahl stehen alle installierten TT- und Type-1-Fonts, gewünschter Text wird eingetippt, BEVEL Modus und BEVEL Size bestimmt. Das Schaltfeld BUILD OBJECT schließt das Dialogfenster und läßt den Schriftzug in dreidimensionaler Netzgittervorschau im Hauptfenster aufbauen. Unter FILE / PREFERENCES kann die Genauigkeit der Darstellung mit einem Schieberegler WIREFRAME COMPLEXITY justiert werden.

Der Textkörper in seiner WIREFRAME-Darstellung wird nach Belieben skaliert, räumlich extrudiert, verschoben und gedreht.

Das Menü EFFECTS eröffnet alle Optionen zur Erstellung des BACKGROUNDS, der CAMERA LENS (TELE / NORMAL / FISHEYE), von MOTION BLUR und sonstigen PERFORATIONS.

Für die Beispielszene **PC-NEWS** wurde die Kameraperspektive auf FISHEYE gesetzt, BEVEL SIZE für den Textkörper auf 0%, bei dem zweiten Objekt der Glaskugel hingegen auf 100% Abrundung eingestellt.

Da PIXAR TYPESTRY rein auf das Rendern von Schriften ausgelegt ist, kennt es keine Darstellung anderer Körper, die innerhalb des Programmes verwendet werden könnten. Auch das Importieren solcher Konstruktionen aus diversen CAD-Programmen ist nicht möglich.

Die Kugel für **PC-NEWS** entstand durch Einsetzen eines runden Satzzeichens, einem Punkt aus Times New Roman.

Jener TimesNewRoman-Punkt wurde in seiner WIREFRAME-Vorschau auf Kugelgröße gedehnt und sollte vor den Textkörper gesetzt werden. Im Unterschied zu den anderen Programmen hat man hier keine Möglichkeit, in ein anderes Fenster der Raumkoordinaten umzuschalten - ein Umstand, der sicherlich mit dem Grundgedanken der Programmhersteller konveniert, ein möglichst einfach handzuhabendes, benutzerfreundliches Konzept zur Verfügung zu stellen, das für den gestellten Aufgabenbereich sicherlich ausreichend erscheint.

Das Arbeitsfeld und Ansichtsfenster einer Szene in PIXAR TYPESTRY ist zugleich auch der Blickpunkt der Kamera - der Standpunkt derselben ist im Raum fix vorgegeben, desgleichen die Positionen der insgesamt 18 Beleuchtungskörper, die wahlweise eingeschaltet, in der Farbe ihres Lichts und ihrer Eigenart (allgemein oder als Spotlight gerichtet) oder als Projektoren für vorgegebene Schattenwürfe definiert werden können.

Das Hintereinandersetzen verschiedener Bildelemente funktioniert in PIXAR TYPESTRY durch GROUP im Menü EDIT, anschließendem Rotieren der Gruppierung in eine Seitenansicht, wo nach UNDO GROUP einzelne Körper an die räumlich vorgesehene Stelle verschoben werden, um letztendlich erneut gruppiert und in die Ausgangsansicht zurückgedreht zu werden. Eine an sich etwas umständliche Vorgangsweise, die aber im Normalfall selten notwendig sein sollte.

EFFECTS mit den Optionen BACKGROUNDS / FLOOR AND WALL erlaubt in der WALL-SETUP- bzw. FLOOR-SETUP-Dialogbox Angaben zur Einstellung beider Elemente, falls gewünscht, ihrer Lage und Entfernung den übrigen Objekten und ihrem Neigungswinkel der Kameralinse gegenüber. Das Vorschaufenster dazu erwies sich im Test auch nach mehreren Versuchen als relativ unsicheres Instrument dafür, was das tatsächliche Aussehen der fertig gerenderten Szene anlangt. Nach einigen gescheiterten Experimenten mit FLOOR-SETUP wurde als Boden ein weiteres Satzzeichen "mißbraucht", ein Bindestrich, in die vorhandene Szene eingesetzt und gedehnt.

Die Szene wurde abgespeichert, um zu GLIMPSE 1.0 zu wechseln, die Oberflächenmaterialien zu bestimmen.

Während PIXAR TYPESTRY etliche, in ihrer Anzahl beschränkte, integrierte Texturlösungen anbietet, wird es mit diesem Zusatzprogramm erst möglich, eigene Oberflächen zu schaffen. So geschehen im Testbild für **PC-NEWS** (**Abb. 7**), wo WOLKENHIMMEL und GOLD.BMP (Oberfläche des Textkörpers) extern übernommen wurden, um sie mit Eingaben zu SHININESS, METALNESS, TRANSPARENCY, RELIEF-PICTURE (im Vorschaufenster überprüfbar) in die Materialbibliothek für PIXAR TYPESTRY abzulegen. RELIEF-PICTURE unterlegt eine vorerst glatte Oberfläche mit einer Bilddatei und stellt die unterschiedlichen Helligkeitswerte des ausgewählten Bitmaps als Relief dar (ähnlich der Darstellung von Gebirgsmassiven auf geografischen Karten, siehe **Abb. 7**). (Anmerkung: Dasselbe Funktion nennt sich bei AUTODESK "BUMP".)

Zurück zu TYPESTRY zur **PC-NEWS**-Testszene, der schließlich die Materialien zugewiesen werden:

Besonders hervorzuheben wäre die Problemlosigkeit, mit der in PIXAR TYPESTRY sowohl Front als auch Seitenflächen des Körpers mit derselben Qualität von Oberflächenstruktur belegt werden, ohne mit Mappingkoordinaten in einer x/y/z-Welt manipulieren zu müssen.

RENDER TO FILE wurde in der Auflösung 640/480 Pixel getestet, mit IMAGE-QUALITY HIGH und COMPUTE SHADOWS. Im Anzeigefenster zum RENDER STATUS läßt sich der Ablauf des Rechenvorgangs (START RENDERING, RENDER SHADOW FOR LIGHT 1, RENDER IMAGE) verfolgen.

Die Gesamtzeit für die Berechnung ohne Relief belief sich auf 13 Minuten, **Abbildung 7** mit RELIEF-PICTURE benötigte insgesamt 32 Minuten.



Abbildung 6 und 7

3. AUTODESK: 3D STUDIO (RELEASE 3)

Das Programm öffnet mit der Oberfläche des 3D-EDITORS, mit der Funktionstaste F1 wird in den 2D-SHAPER geschaltet.

Mit dem Befehl CREATE/TEXT/FONT wählt man entsprechenden Schrifttyp (3D STUDIO unterstützt ausschließlich Fonts der Typen *.FNT und *.PFB). TEXT/ENTER gibt eine Dialogbox zur Texteingabe frei.

Der nächste Schritt führt mit der Taste F2 in den 3D-LOFTER, die Option SHAPES/GET/SHAPER importiert das Ergebnis der vorangegangenen Eingaben, das mit Hilfe von PATH/3D SCALE in eine räumliche Dimension gebracht wird (Tiefenausdehnung des Textkörpers).

OBJECTS/MAKE zeigt eine Reihe von Möglichkeiten, den extrudierten Körper in seiner künftigen Erscheinungsform zu variieren, im Testfall für PC-NEWS wurden sie übergangen, während mit dem Klick auf CREATE die simpelste Version in den 3D-EDITOR wanderte.

Im 3D-EDITOR wird man gleichzeitig mit einer Voreinstellung von 4 nebeneinander angeordneten Ansichtsfenstern der Szene konfrontiert, 3 Normalprojektionen im Raumkoordinatensystems (TOP X/Z, LEFT Z/Y, FRONT X/Y) und einer USER-Perspektive. Letztere sollte, sobald ein Kamerastandpunkt festgelegt wurde (CAMERAS/CREATE und CAMERAS/MOVE), zur Kameraperspektive erhoben werden, um das Endergebnis besser abschätzen zu können.

In der Liste möglicher Befehle findet man auch im 3D EDITOR eine Reihe realisierbare Veränderungs- und Verfremdungsoptionen zur Netzkörper-szenerie, auf die im PC-NEWS-Test nicht näher eingegangen wurde. Für den Testfall wurden folgende Schritte unternommen: CREATE BOX - ein flacher Quader fungiert als Bodenplatte, CREATE/G SPHERE (oder L SPHERE) SMOOTHED erzeugte eine Kugel, deren Netzoberflächenkomplexität in der Dialogbox zu VALUES einzustellen war; schließlich CAMERAS/CREATE (öffnet auch ein Fenster zum Wählen der Objektivbrennweite) und CAMERAS/MOVE.

LIGHTS/CREATE erlaubt das Installieren beliebig vieler Lichtquellen, in ihrem Charakter anzugeben als AMBIENT, OMNI oder SPOT.

Die Funktionstaste F5 führt in den MATERIALEDITOR, wo Materialien aus einer internen Bibliothek entnommen und in kleinen Vorschaubildern begutachtet werden. Änderungen sind mittels Parameteranweisungen zu diversen Oberflächeneigenschaften vorzunehmen.

Bitmaps in mehreren Formaten können zur freien Gestaltung importiert werden. Für PC-NEWS (Abb. 8 und 9) waren folgende Materialeigenschaften relevant: GLAS - mit zusätzlich 20% AUTOMATIC REFLECTION (für die Kugel); GOLD - ein Bitmap als 100% TEXTURE 1 (in Abb. 9 wurde dasselbe Bitmap für 20%iges BUMP einbezogen, um ein Oberflächenrelief zu erzeugen), mit etlichen Angaben zur Lichtreflexionssteuerung AMBIENT, DIFFUSE, SPECULAR (im Vorschaufenster zu überprüfen); CHROM, eine neutral spiegelnde Oberfläche als Boden der Szene. AUTOMATIC RELECTION in 3D STUDIO unterscheidet zwischen Spiegelungen auf gewölbten und ebenen Flächen, ein Umstand, der für jeweils gewünschten Effekt in einer eigenen Dialogbox festgesetzt werden muß, zumindest dann, wenn ausdrücklich FLAT MIRROR erwartet wird.

Anschließend wurde in den 3D EDITOR zurückgewechselt, um die zusammengestellten Materialien zuzuordnen.

In den Testbildern (Abb. 8 und 9) wurde vorerst der Textkörper PC-NEWS mit Mapping-Zuordnungen belegt.

Mit RENDERER/SETUP/BACKGROUND wurde der Hintergrund WOLKEN bestimmt.

RENDERER/RENDER VIEW öffnet den Zugang zu mehreren Dialogfenstern, die mit Einstellungen zur Bildberechnung in Zusammenhang stehen.

Während der Dauer des eigentlichen Rechenvorgangs wird man über die RENDERING-Einstellungen informiert, eine Statuszeile mit Prozentbalken gibt Aufschluß über laufende Prozesse (BACKGROUND SETUP, PREPARING MAPS, CREATING REFLECTION MAPS, TRANSFORMING OBJECTS, RENDERING IN PROGRESS, SAVING *.* IMAGE)

In einer Auflösung von 640/480 Pixel war die Bildberechnung des Testbeispiels **Abb. 8** (ohne Oberflächenrelief) nach genau 93 (!) Sekunden beendet.

Der zweite Test **Abb. 9** (20% BUMP am Textkörper) lief mit RENDERING TIME 113 Sekunden.



Abbildung 8 und 9

BEWERTUNG DER TESTERGEBNISSE

1. BILDBERECHNUNG / RENDERING-ZEITEN:

Die in allen drei Fällen vergleichbaren Bildvorgaben für die Berechnung (Textkörper mit Bitmapzuweisung für Oberfläche - ohne Reliefsimulation -, Bodenplatte verspiegelt, Hintergrund mit Wolkenhimmel), 24 Bit Farbtiefe, 640/480 Pixel, spiegeln im wesentlichen die Erfahrungen mit Rechenzeiten wieder, die in der Praxis vom jeweiligen Programm erwartet werden können.

Die Dauer des RENDERING hängt von folgenden Faktoren unmittelbar ab:

- von der Größe der Zieldatei (640/480 Pixel ergeben, was Detailwiedergabe betrifft, eine eher grobe Auflösung),
- von der Größe der RAM-Speicherkapazität des Systems,
- von der CPU-Geschwindigkeit ,
- von der Komplexität der Szene, d.h. Anzahl und Art der Flächen und Schnitte der verschiedensten Netzkörper in ihrer räumlichen Umgebung,
- von der Anzahl der eingestellten Rendering-Parameter (OHNE / MIT Schatten, Verspiegelung, Transparenz, Mappingfunktionen, u. ä.),
- von der Zahl der gewünschten Lichtquellen, ihres Schattenwurfs etc.,
- von der Komplexität der Materialoberflächen, derer Eigenschaften und Mappingzuordnungen (Reflexionseigenschaften, Größe der Bitmaps, Reliefstrukturen).

Fazit:

Unter gegebenen Bedingungen erwies sich AUTODESK 3D STUDIO als schnellster Bildgenerator, der sich mit 93 Sekunden den beiden Vergleichsprodukten PIXAR TYPESTRY (13 Minuten) und DATA BECKER's RAYTRACE (25 Minuten) mit deutlichem Abstand überlegen zeigte.

2. BILDQUALITÄT / AUFLÖSUNG / REALISMUS

Will man unabhängig zu den sehr unterschiedlichen Zeitergebnissen einen Vergleich zu optischen Qualitätsmerkmalen des Bildaufbaus anstellen, fällt zumindest ein prägnanter Unterschied zwischen DATA BECKER's RAYTRACE und den beiden anderen Programmen recht deutlich ins Auge:

RAYTRACE 2.0

kennt keinerlei Glättungsfunktionen, neigt daher zu auffälligen "Sägezahnerscheinungen" (Abb. 1 u. 10) an allen Objektkanten, die von der Horizontalen oder Vertikalen abweichen. Daran ändert auch eine höhere Voreinstellung der zur KAMERA AUFLÖSUNG nichts. Die höchste Auflösung beträgt im Unterschied zu den Konkurrenzprogrammen allerdings nur 1024/1024 Pixel.

Übergänge, wie Lichtkegel in Schattenpartien, Hell/Dunkel-Übergänge etc. werden stufenförmig-abrupt in grober Nuancierung wiedergegeben.

Praktikable nachträgliche Abhilfe könnte mit einiger Geduld durch gezielte Retuschen in diversen Bildbearbeitungsprogrammen geschaffen werden.

Dafür bietet RAYTRACE 2.0 eine besondere Option, die weder bei PIXAR TYPESTRY noch im AUTODESK 3D STUDIO während des Tests aufzufinden war:

RAYTRACE berechnet Lichtbrechungseffekte z. B. in Glaskörpern, die als Zahlenwert (z.B. 1,2 bei Glas) bei der Materialzuweisung als Index einzugeben ist (siehe **Abb. 10**).

Die anderen Programme können zwar transparente Materialien darstellen, aber Körper immer als Hohlkörper (**Abb. 11**)

PIXAR TYPESTRY 1.1c,

ein sehr benutzerfreundliches Programm, das ausschließlich dazu entwickelt wurde, Schriften und Zeichen aus True Type und Type-1 Fontsätzen plastisch in verschiedensten Materialoberflächen unter variablen Lichtverhältnissen fotorealistisch (auf Wunsch mit eingblendeten Hintergründen) in den Raum zu stellen, überzeugt durch sehr gute Bildqualität, geglätteten Rändern (Kanten, Lichtintensitätsabstufungen), relativ schnelles Rendering bei keiner Einschränkung hinsichtlich einer Bildauflösungsgrenze.

PIXAR stellt allerdings niemals "echte" Spiegelungen dar, imitiert zwar metallische Spiegeleffekte, aber ohne auf die Objektumgebung einzugehen. Einen spiegelnden Boden in die **PC-NEWS**-Testszene einzubauen, war aus diesem Grund unmöglich (**Abbildungen 6 u. 7**).

PIXAR verfügt über diverse Formgebungsfunktionen, BEVEL-Art und -Größe einzelner Textobjekte können mittels grafisch übersichtlicher Dialogbox einfach verändert und Effekte zugeordnet werden (**Abb. 2**)

Einige Reliefoberflächen sind in der internen Materialbibliothek aufzufinden, mit dem Zusatzprogramm GLIMPSE 1.0 eröffnen sich zahllose Variationsmöglichkeiten in der Zusammenstellung beliebiger Materialien unter Einbindung aller geläufigen Bilddateiformate (siehe **Abbildungen 2, 6 u. 7**).

AUTODESK 3D STUDIO (RELEASE 3)

besticht durch überdurchschnittliche Geschwindigkeit und einem Abbildungsrealismus auf hohem Niveau. AUTODESK setzt hier einen Standard. Die Benutzerhandbücher sprechen Bände, erschließen innovativen Experimenten ein weitverzweigtes Feld verschiedenster Möglichkeiten.

Alle Funktionen werden von mehreren Benutzeroberflächen aus gesteuert, grundlegende Arbeitsschritte sind sehr bald relativ leicht überschaubar.

Alle entworfenen Netzkörper werden prinzipiell als Hohlkörper in ihren Materialeigenschaften berechnet, die durchsichtige Glaskugel der **PC-NEWS**-Szene erscheint als hohle Kugel (**Abb. 11**), eine Funktion, dieselbe als lichtbrechende Vollglaskugel zu berechnen (wie in RAYTRACE 2.0) war leider nicht auffindbar.

Die Materialbibliothek des Programms kann ohne weiteres durch eigene Zusammenstellungen bereichert, vorhandene Materialien können in ihren Eigenschaften (Reflexion, Farbe, Transparenz etc.) anschaulich abgeändert, eigene Bitmaps in allen gebräuchlichen Formaten selbstverständlich hinzugezogen, Reliefimitationen an den Oberflächen durch einen BUMP-Regler eingestellt werden.

In den ersten Versuchen zu den Verspiegelungen am Boden erschien zunächst nur der Textkörper korrekt im Spiegelbild, der eingblendete bewölkte Himmel im Hintergrund blieb aus (**Abb. 8 u. 9**)

Um die Realitätsnähe des Beispiels (**Abb. 12**) zu erreichen, mußte ein Trick angewendet werden: die Bilddatei WOLKENHIMMEL für den Hintergrund wurde in diesem Fall nicht unter RENDERER/SETUP/BACKGROUND eingesetzt, sondern über die MAPPING-Option des 3D EDITORS einer eigens hinter die gesamte Szenerie gestellten "Projektionswand" zugewiesen. Dabei mußte beachtet werden, daß die Ränder dieser als "Objekt" vorhandenen Wand nicht im Kamerafenster sichtbar wurden.

(Anm.: Dasselbe Vorgangsweise funktioniert logischerweise auch in DATA BECKER's RAYTRACE.)

Durch die Fülle des Angebots in AUTODESK's 3 D STUDIO erwiesen sich manche Einstellungen (z.B. BEVEL, MAPPING) als komplizierter oder umständlicher in der Handhabung als (sofern vorhanden) in den beiden Vergleichsprogrammen, allerdings verständlich, denn diese Feineinstel-

lungsmöglichkeiten, die wesentlich zum Realismus des gerenderten Bildes beitragen, sind eben nur hier verfügbar.

Die Bildqualität in sämtlichen Details ist überzeugend, Wünsche diesbezüglich dürften im AUTODESK 3D STUDIO kaum offengelassen bleiben. □

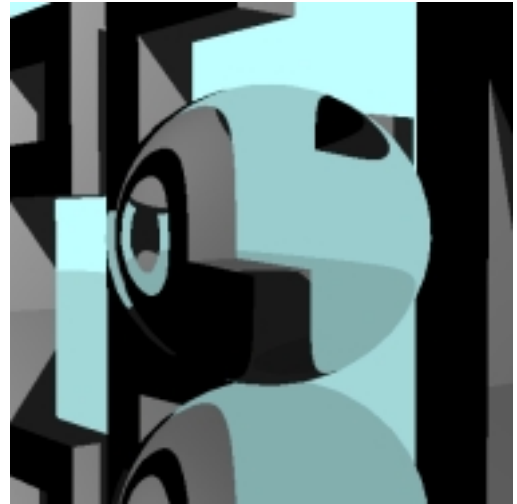


Abbildung 10

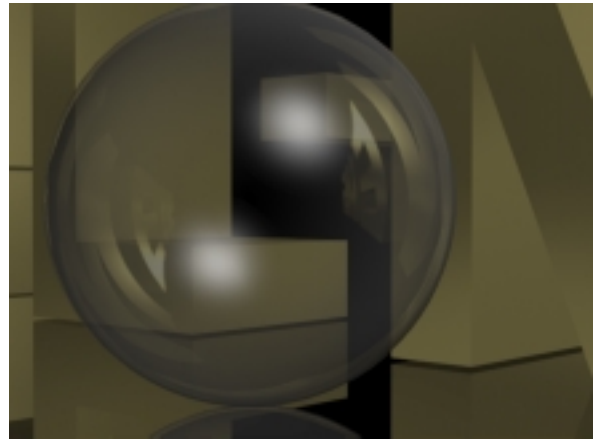


Abbildung 11



Abbildung 12