

DIGITAL PRODUCTION

MAGAZIN FÜR DIGITALE MEDIENPRODUKTION

JULI | AUGUST 04:2018



Renderer

Alle relevanten Renderer –
und ein paar mehr!

Blender

Cycles, Bforartists, Blender
One und Ton Roosendaal!

und vieles mehr!

Von Athera über Jim Knopf
und Resolve bis ZBrush





Sparsamer Nebel – Cycles wurde von Version zu Version sparsamer, was den Verbrauch von Arbeitsspeicher anging. Auch bei der Performance gab es immer wieder Verbesserungen. Ein besonders gutes Beispiel sind volumetrische Materialien, die in diesem Fall sowohl den Nebel als auch das Objekt in der Glaskugel ausmachen. Gerendert wurde die Szene auf einer GPU mit 8 Gbyte Speicher. In früheren Versionen von Cycles wäre das aufgrund der feinen Auflösung sowohl des Rauchs als auch des aus einer Punktwolke bestehenden Blender-Logos nicht möglich gewesen. In Version 2.79 passte die Szene gerade in den Speicher der Karte. Nutzt man ein aktuelles Preview-Bild, so rendert Cycles nicht nur deutlich schneller, es werden nur noch knapp über 5 Gbyte an Video-RAM benötigt. Das Beispiel zeigt eindrucksvoll, wie Cycles kontinuierlich verbessert wird.

Bild: Point Density Magical FX Pro Edition

Die Cycles Render Engine – Blender, Rhino 3D, Cinema 4D, Poser and Counting

Seit der ersten Demonstration der Render Engine Cycles auf der FMX 2011 hat sich viel getan. Sehr schnell wurde Cycles die Engine der Wahl, um in Blender fotorealistische Bilder und Animationen zu erstellen. Dass die Auswahl auf Blender beschränkt blieb, lag unter anderem an der restriktiven GPL-Lizenz, unter der Cycles damals stand. Diese erlaubte nämlich nur eine Integration in Open-Source-Software. Mit dem Wechsel zur permissiven Apache-2-Lizenz wurde Cycles plötzlich hochgradig interessant für allerlei Firmen. Heute steckt sie in Rhino 6, Poser Pro 11 (als Superfly Engine) und kann als Plug-in für Cinema 4D (unter dem Namen Cycles 4D) gekauft werden. Die Liste ist mit Sicherheit nicht vollständig.

von Gottfried Hofmann

Cycles ist ein sogenannter Path Tracer, ähnlich wie Arnold, Octane und iRay. Dabei werden von der Kamera aus für jeden Pixel Strahlen in die Szene geschickt, die sich annähernd wie Licht verhalten. Da diese von Oberflächen gestreut und reflektiert werden, je nach Material aber auch in Objekte eindringen können und auch vor volumetrischen Effekten wie Feuer und Rauch nicht haltmachen, erhält man so ein annähernd physikalisch korrektes Abbild seiner Szene. Annähernd deshalb, weil nicht unendlich viele Strahlen verschickt werden, sondern irgendwann abgebrochen werden muss. Anfangs ist das Bild daher noch stark verrauscht. Je mehr Strahlen verschickt werden, desto klarer ist aber das Ergebnis. Denoising kann dem Abhilfe schaffen und ist in Cycles ebenfalls verfügbar.

Der große Vorteil von Path Tracing gegenüber anderen Methoden wie dem altgedienten Rasterizer ist, dass man viele natürliche Effekte quasi umsonst bekommt, da sie in der Natur des Verfahrens angelegt sind. Dazu gehören Spiegelungen, Refraktionen, indirekte Beleuchtung, Tiefenunschärfe (auch anamorph und mit angepassten Bokeh-Formen) und Bewegungsunschärfe. Allerdings muss je nach Effekt damit gerechnet werden, dass mehr Samples benötigt werden, was sich als längere Renderzeit niederschlägt.

Einen weiteren Vorteil kann Path Tracing erst bei sehr großen Szenen ausspielen. Bei relativ geringer Polygonzahl sind Rasterizer weit im Vorteil und können sogar in Echtzeit arbeiten, wie beispielsweise die Unreal Engine. Doch je mehr Geometrie eingesetzt wird, desto mehr verschiebt sich das Ver-

hältnis in Richtung Path Tracing. Das liegt daran, dass bei Rasterizern die Geschwindigkeit linear mit der Anzahl der Polygone zusammenhängt: doppelte Polygonzahl, doppelte Renderzeit. Bei Path Tracern ist das Verhältnis hingegen logarithmisch. Ab einer gewissen Menge hat eine Erhöhung der Polygonzahl quasi keine Auswirkungen mehr.

Rendern auf der CPU und auf der Grafikkarte

Path Tracing hat in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen, was nicht zuletzt an der immer leistungsfähigeren Hardware liegt. Denn die zugrundeliegenden Algorithmen sind trivial parallelisierbar und damit relativ gut für die Ausfüh-

rung auf GPUs geeignet. Und so berechnet Cycles mit zwei im System installierten GPUs gleicher Bauart Bilder auch fast doppelt so schnell und skaliert mit drei oder vier Karten munter weiter.

OpenCL und CUDA

Damit Cycles auf einer möglichst breiten Auswahl an Hardware maximale Performance bieten kann, machen sich die Entwickler ein wenig extra Arbeit und entwickeln die Engine sowohl für CPUs als auch OpenCL und CUDA. Mit Ausnahme der Open Shading Language (OSL, siehe DP 06:13) lassen sich alle Features auf allen genannten Architekturen nutzen. Seit Kurzem ist es sogar möglich, CPUs und GPUs beim Rendern zu kombinieren, was bisher nur über Umwege möglich war. In Blender 2.79 hat dieses Feature leider nicht mehr Einzug halten können, in aktuellen Builds und natürlich in den Preview-Versionen von Blender 2.8 werkeln CPUs und GPUs bereits gemeinsam, sowohl an Standbildern als auch an Animationen.

Node-basierte Bedienung

Man kann Cycles-Materialien zwar auch in einem gewöhnlichen Editor erstellen, die Node-basierte Variante ist allerdings deutlich intuitiver und mächtiger. Das Node-basierte Bedienkonzept hat inzwischen in unterschiedlichsten Programmen Einzug gehalten und ist vor allem aus der Compositing-Welt nicht mehr wegzudenken. Dank der Nodes werden Neulinge nicht sofort von der großen Menge an Einstellungsmöglichkeiten erschlagen, während fortgeschrittene Nutzer hochkomplexe Materialien erzeugen können bis hin zu eigenen prozeduralen Texturen.

Moderne Algorithmen

Die Entwickler von Cycles scheinen ein Faible für neue Entwicklungen aus der Computergrafik zu haben. So war Cycles beispielsweise eine der ersten Engines, die Multiscatter GGX als Option für raue, reflektierende Materialien implementierten. Anders als bei den üblichen Modellen leidet Multiscatter GGX nicht an einem Energieverlust bei im flachen Winkel auf eine Oberfläche auftreffendem Licht. Auch Random Walk Subsurface Scattering ist ein solches Beispiel. Erst 2017 auf der Siggraph von Pixar präsentiert, wurde die Methode sehr schnell auch von Arnold

Einfach mal irgendwohin gehen – Der Random-Walk-Algorithmus für Subsurface Scattering zeigt gegenüber dem bisherigen Platzhirsch Christensen-Burley deutliche Unterschiede bei feinen Strukturen.



Bild: The Pixelary / Mike Pan

Rauschen? Welches Rauschen? Der Denoiser erzeugt aus einem ver-rauschten Bild ein geglättetes, wobei Details erhalten bleiben. Dadurch reichen weniger Samples für ein sauberes Ergebnis, was Renderzeit spart.



Bild: Point Density Magical FX Pro Edition

Wo Licht ist, da ist auch Schatten – Nicht alle Lichtquellen werden auch von den Shadow Rays gefunden. In diesem Beispiel basieren die in den Gläsern gefangenen Irrlichter auf einem volumetrischen Material. Dieses kann von Shadow Rays nicht registriert werden, weshalb hier deutlich mehr Samples notwendig sind, bis das Bild vom Rauschen befreit ist. Erschwerend kommen die Glas-Materialien hinzu, die für Shadow Rays undurchdringbar sind. Diese Szene ist für Cycles also doppelt schwer. Es gäbe allerdings Tricks, um beide Probleme anzugehen.



Bilder: developer.blender.org / Brecht van Lommel

adaptiert, da sie gegenüber den bisherigen Ansätzen deutlich realistischere Ergebnisse bietet. Vor allem Modelle mit sowohl dünnen als auch dickeren Elementen profitieren davon. In aktuellen Builds von Cycles ist Random Walk Subsurface Scattering bereits nutzbar, auch die Kollegen von Appleseed setzen inzwischen auf das Verfahren.

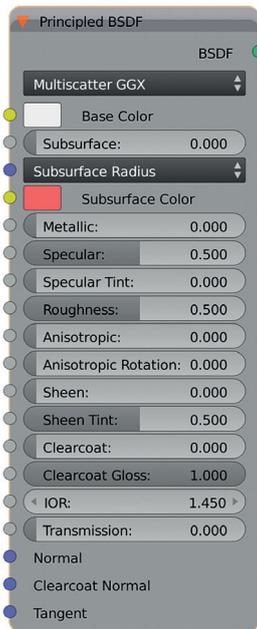
Big Backing

Cycles wird nicht nur von der Blender Foundation vorangetrieben. Inzwischen beteiligen sich auch Studios und Firmen an der Entwicklung. Adidas aus Herzogenaurach hat beispielsweise den Principled Shader (auch bekannt als Disney Shader) beige-steuert. Damit hat nun auch in Cycles ein



Käse mit Prinzipien - Der von Adidas implementierte Principled Shader ist auch unter dem Namen Disney Shader bekannt und eignet sich besonders gut für Materialien mit einem glänzenden und einem diffusen oder Subsurface-Scattering-Anteil.

Über Shader - Mit der Principled BSDF hat endlich ein Über-Shader in Cycles Einzug gehalten. 18 Parameter und drei zusätzliche Vektor-Eingänge laden zum Experimentieren ein.



Über-Shader Einzug gehalten. Das ist ein Shader, der eine Vielzahl von Shadern zu einem Gesamtkonzept vereint. Als Nutzer hat man einen Node, der vermutlich mehr als 90 Prozent der Materialien in einer Szene alleine abdecken kann. Und selbst wenn man mit Über-Shadern von der Bedienung her wenig anfangen kann (der Node hat allein 18 Parameter und zusätzlich drei Vektor-Eingänge), so ist die Principled BSDF alleine schon deswegen nützlich, weil der Fresnel in der Node physikalisch korrekt auf Mikrofacetten-Ebene berechnet wird.

Die drei Studios Barnstorm Visual FX, Theory Studios und Tangent Animation haben bereits zur Entwicklung beigetragen. Ein Beispiel ist der Denoiser, der in Blender seit Version 2.79 verfügbar ist und der maß-

geblich von Barnstorm und Theory Studios finanziert wurde. Der Denoiser ist ein Nachbearbeitungsschritt, der das Rauschen im Rendering unterdrückt. Ab einer gewissen Menge an Samples liefert er durchaus plausible Ergebnisse. Derzeit ist er aber nur für Standbilder offiziell freigegeben. Man kann ihn zwar auch bei Animationen einsetzen, dann kann es aber zu Artefakten kommen. Mit genug Samples ist er aber durchaus auch für Bewegtbilder zu gebrauchen. Eine Version mit Animationsupport ist für die Zukunft geplant.

Knoten - Bei Erstellen von Materialien setzt Cycles auf Nodes. Dabei handelt es sich quasi um eine Form der visuellen Programmierung, die Datenflüsse (von links nach rechts) gut darstellen kann. Im Blender-Jargon werden die Nodes „Nudeln“ genannt wegen Form der Verknüpfungen untereinander.

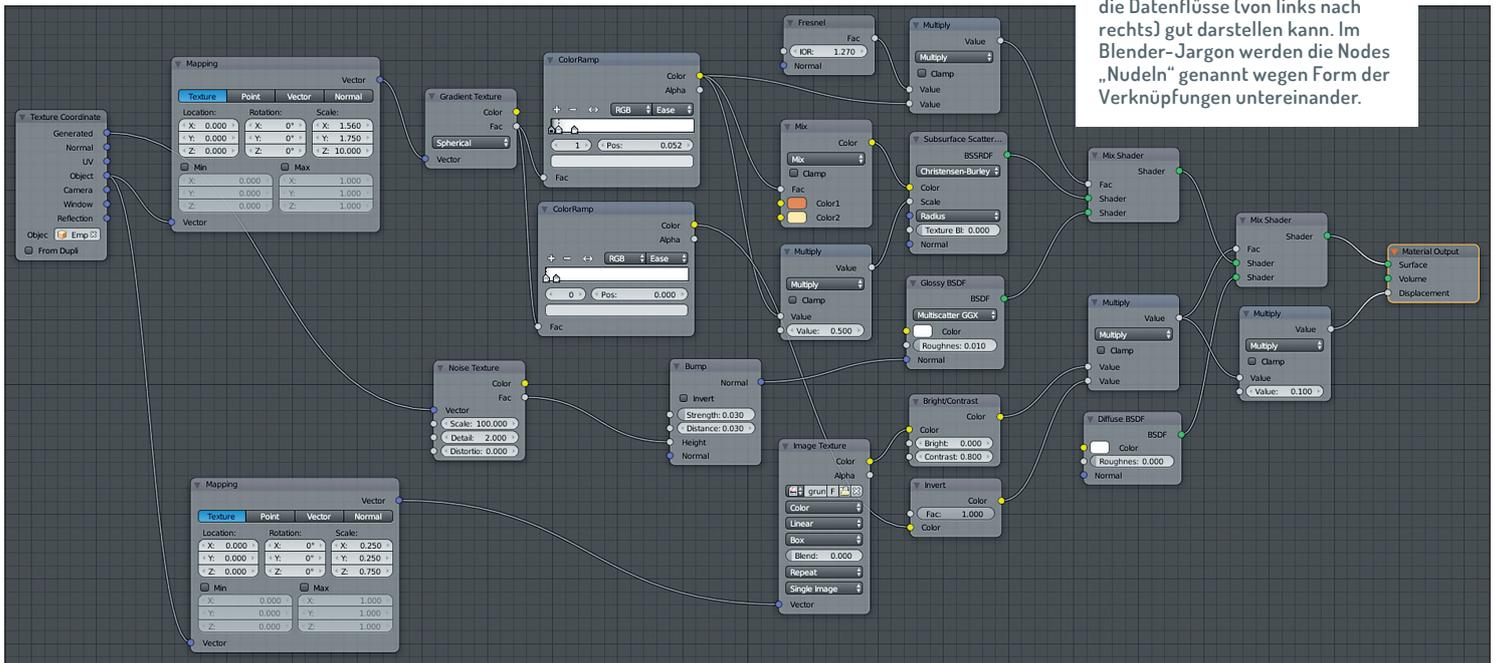




Bild: Blender Cloud

Agent 327 ist in den Niederlanden ein bekannter Comic-Charakter. Das Blender Animation Studio in Amsterdam hat eine ca. dreieinhalb Minuten lange Animation erstellt, die als Promo-Material für einen möglichen Langfilm dienen soll. Diese wurde vollständig in Cycles gerendert.

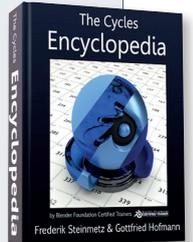
Fazit

Cycles hat sich seit der ersten Vorstellung im Jahr 2011 ganz schön gemauert. Die Engine wird kontinuierlich weiter gepflegt, und seit die Lizenz auch eine Integration in proprietäre Software erlaubt, scheint sich die Entwicklung sogar noch zu beschleunigen. Die zunehmende Unterstützung auf Studio-Seite tut ihr weiteres. Spannend bleibt die Frage, für welche Programme in Zukunft Plug-ins erscheinen werden. > ei



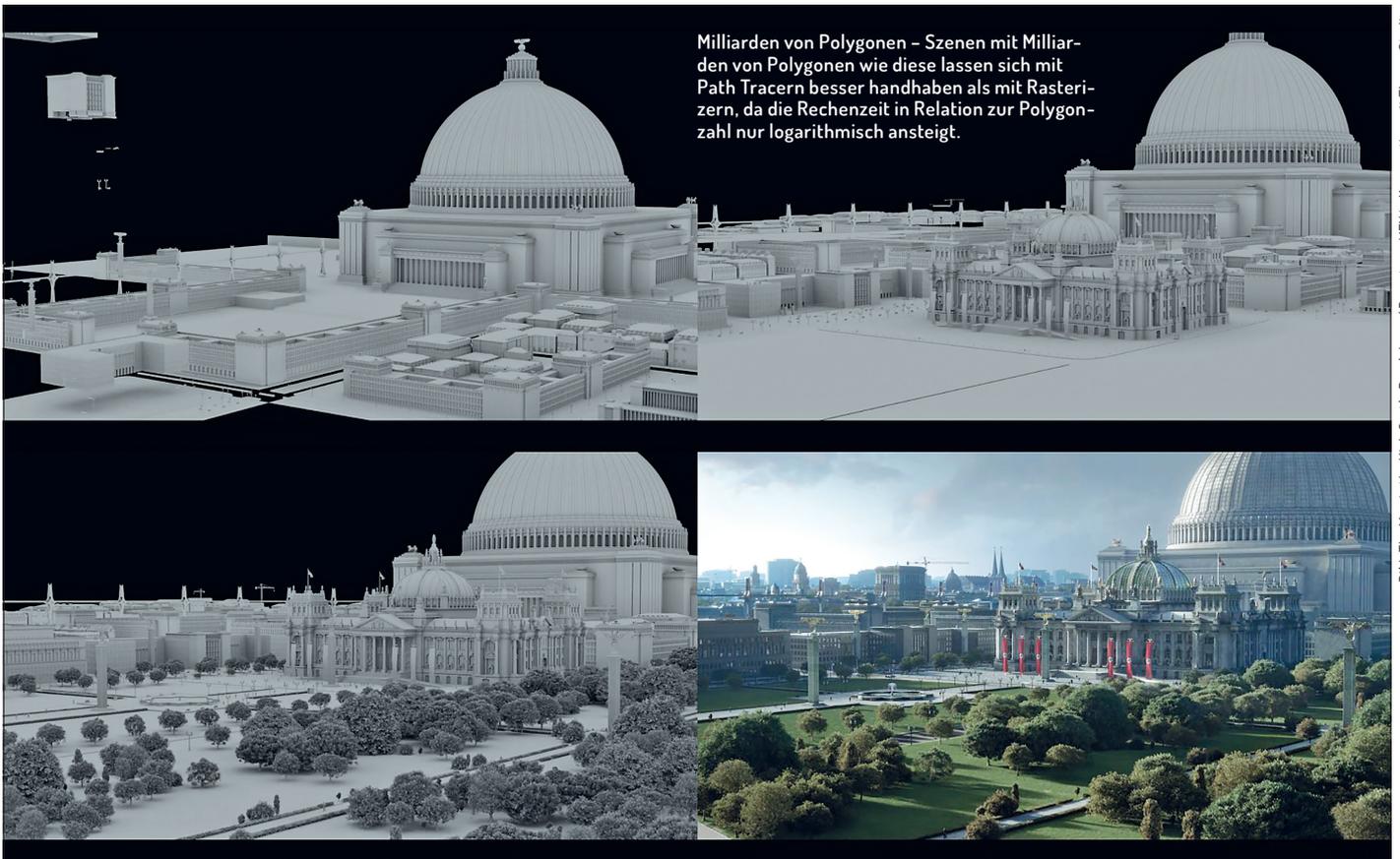
Gottfried Hofmann ist Diplom-Informatiker und bietet seit mehreren Jahren professionellen Support sowie Schulungen für die freie 3D-Software Blender an. Als freischaffender Autor schreibt er für Fach- und Computerzeitschriften. Er hat zahlreiche Blender-Tutorials verfasst, u.a. für CG Tuts+ und CG Cookie. Weiterhin betreibt er die Webseite www.Blender-Diplom.com, auf der Blender-Tutorials in deutscher und englischer Sprache zur Verfügung stehen und Schulungen gebucht werden können.

Die Cycles Encyclopedia



Die Cycles Encyclopedia ist ein Handbuch für Cycles, das alle Nodes und Einstellungen detailliert erläutert. Das eBook bietet neben einer detaillierten Beschreibung der Arbeitsweise von Cycles und Path Tracern allgemein auch eine Erläuterung jedes Nodes und jeder Einstellung von Cycles. Dazu kommen Render Sheets, um die Auswirkungen aller Parameter auf das Aussehen von Materialien und die Render Performance abschätzen zu können. Die Cycles Encyclopedia ist als Handbuch für die tägliche Arbeit mit der Render Engine ausgelegt und geht dabei weit über das offizielle Manual hinaus.

- ▷ **Autoren:** Frederik Steinmetz & Gottfried Hofmann
- ▷ **Format:** PDF und ePub
- ▷ **Umfang:** 298 Seiten A4 (deutsche Version)
- ▷ Mehr als 200 Abbildungen
- ▷ **Version:** 1.4 – Updates auf zukünftige Versionen kostenfrei
- ▷ **Sprache:** Englisch und Deutsch (der Download enthält eBooks in beiden Sprachen)
- ▷ Erhältlich auf **BlenderDiplom.com** (<http://blenderdiplom.com/de/shop/599-cycles-enzyklopaedie.html>) oder im offiziellen **Blender.org e-store** (http://www.blender3d.org/e-shop/product_info_n.php?products_id=181)
- ▷ **Preis:** 27,- Euro



Milliarden von Polygonen – Szenen mit Milliarden von Polygonen wie diese lassen sich mit Path Tracern besser handhaben als mit Rasterizern, da die Rechenzeit in Relation zur Polygonzahl nur logarithmisch ansteigt.

Bild: The Man in the High Castle Breakdown / Barnstorm VFX in Kooperation mit Theory Studios