

# DIGITAL PRODUCTION

MAGAZIN FÜR DIGITALE MEDIENPRODUKTION

NOVEMBER | DEZEMBER 06:2020



## Player!

Die besten Tools für  
Wiedergabe & Review

## Tools

Blender 2.90, V-Ray,  
Arnold, ZBrush, Flame

## Praxis

Westworld S3, Project Blue  
Book, Zeitfeld, LedCaves ...

## und Tests

VFX-Dailies, Apple XDR  
Screen, Streaming



## Rendering mit dem Arnold Renderer in 3ds Max

Viele 3ds Max Anwender waren schockiert, als Mental Ray, an den sich die Anwender seit Jahren gewöhnt hatten, entfernt und durch Arnold Renderer ersetzt wurde. Auch wenn die Einstellungen in diesem neuen Renderer leicht anders aussehen, ist er eigentlich gar nicht so kompliziert zu bedienen. In diesem Artikel nutze ich ein von Autodesk bereitgestelltes Shader Pack, um ein schönes Bild zu rendern und erkläre in einfachen und logischen Schritten den Weg bis zu dem Resultat mit dem Arnold Renderer.

von Mike Kuhn

Als Modell wählte ich hierfür ein 3D Modell von Sergio Seabra, welches man auf seiner Artstation-Seite erwerben oder auch für persönliche, nicht-kommerzielle Zwecke frei herunterladen kann ([http://bit.ly/seabra\\_ford](http://bit.ly/seabra_ford) – seht euch auch den Rest des Profils an, sind tolle Sachen dabei!).

### Vorneweg

Als Vorbereitung habe ich meiner noch leeren Szene die passenden Szenen-Einheiten verpasst. Da wir physikalisch korrekte Kameras und Beleuchtung nutzen, sollten sich auch die Dimensionen in einem realistischen Rahmen bewegen. Im Menü Customize öffnet der Eintrag Units das entsprechende

Fenster. Im Hauptfenster stellen wir ein, welche Einheiten wir angezeigt sehen wollen und im Extrafenster System Unit Setup definieren wir, in welchen Einheiten 3ds Max intern rechnet. Bei diesem Modell würde ich die Einheiten auf Meter oder auch Zentimeter stellen. Dimensionen von Kilometern oder Millimetern wären hier zu weit entfernt und könnten Ungenauigkeiten in den Berechnungen hervorrufen.

Laut einer Webseite von Ford scheinen die Dimensionen des Fahrzeugs damals ungefähr eine Länge von 480 cm zu 193 cm Breite und 192 cm Höhe zu betragen. Somit erstelle ich eine Box in der Szene mit diesen Maßen. Nach dem Import der Datei 1951\_Ford F1\_final\_HIGH POLY.fbx, habe ich alle Komponenten gemeinsam und proportional zueinander auf die ungefähren Dimensionen meiner Referenz Box skaliert. Natürlich passt das nicht genau an allen Ecken und Enden, da sich Sergio möglicherweise ein paar künstlerische Freiheiten gegönnt hat. Jetzt hat das Modell zwar ungefähr die richtige Größe, aber für 3ds Max ist es immer noch die Originalgröße mit einer Skalierung. So etwas kann bei verschiedenen physikalischen Berechnungen Probleme ergeben. Somit sollten wir auf alle skalier-

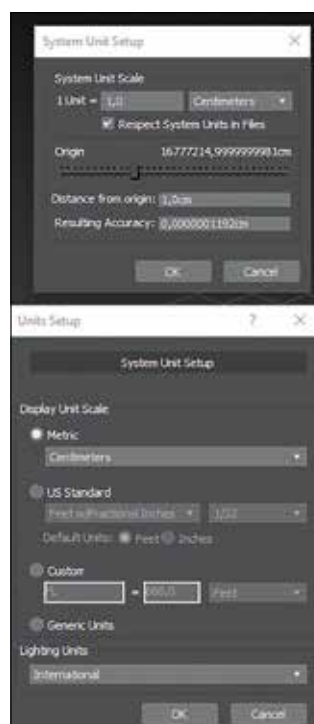
ten Objekte entweder einen Reset Xform aus dem Reiter Utilities im Command Panel legen oder im Reiter Hierachy unter Adjust Transform die Scale zurück setzen. Die Referenz-Box kann jetzt gelöscht oder zumindest versteckt werden, um nicht später im Rendering aufzutauchen.

Den von Autodesk bereitgestellten Shader lade ich unter [www.autodesk-arnold.de](http://www.autodesk-arnold.de) herunter und füge diese Materialbibliothekdatei über das Menü hinzu, welches sich öffnet, wenn wir das kleine Dreieck im Material/Map Browser oben links im Material-Editor anklicken. Jetzt erscheint auch die ADT\_Carpaint.mat im Material/Map Browser, aus der wir das gewünschte Material

herausziehen können und es in das Hauptfenster des Materialeditors platzieren.

Von hier aus lässt sich das Material jetzt jedem Bauteil zuweisen, welches diesen Lack erhalten soll. Für den Anfang lasse ich das Material wie es ist und werde es später, nach den ersten Renderings, meinem Geschmack entsprechend anpassen. Manche Bauteile, wie auch Teile der Felgen, sollten zwei verschiedene Materialien

**Bei der Verwendung von physikalisch korrekten Lichtern und Kameras sollten auch die globalen Dimensionen realen Dimensionen entsprechen.**



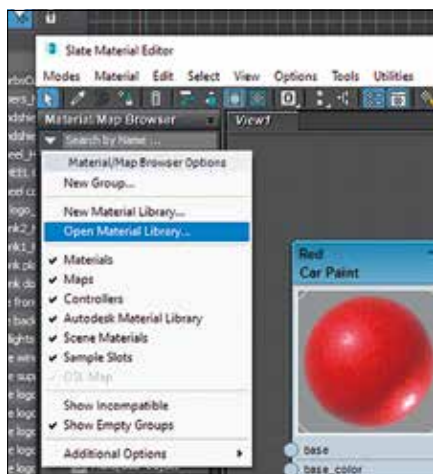
erhalten, und normalerweise müssten wir uns jetzt in die Unterobjektauswahl Polygon begeben und den jeweiligen Polygonen eine bestimmte Material ID zuweisen. Aber wir haben Glück, denn der Ersteller dieses Modells hat schon wunderbar mitgedacht und die entsprechenden Material IDs bereits zugewiesen. Somit müssen wir nur noch ein Multi/Sub Material erstellen, in dem, bei dem Beispiel der Felgen, in den Slot für die MatID 1 das CarPaint Material eingefügt wird und in den Slot 2 ein poliertes Metallmaterial.

Für das Metall nutzen wir der Einfachheit halber ein Physical Material, bei dem wir oben im Rollout eines der vorgegebenen Presets auswählen können.

Aus unerklärlichen Gründen hat es Autodesk verpasst, hier ein Preset mit zu liefern. Ich meine, also ehrlich – 3D Programme ohne Chrome? Da ich aber jetzt zu faul bin, die entsprechenden PBR Werte für Chrom heraus zu suchen, wähle ich einfach das polierte Aluminium, welches auch schön aussieht.

Bei den Reifen nutze ich das Physical Material, weil es für Gummi einen schönen Rubber Preset hat und weil es sich ein wenig einfacher und intuitiver einstellen lässt. Das Physical Material bietet auch den Vorteil, nicht nur mit Arnold zu funktionieren, sondern auch mit vielen anderen Renderern. Dieses Gummi-Material dupliziere ich und ändere die Albedofarbe in ein Weiß. Da uns auch hier der Modeller verschiedene Material IDs liefert, ist es für uns ein Leichtes, die Weißwandreifen mit einem Multimaterial zu erstellen, welches im Slot 1 von dem originalen Gummi gefüttert wird und im Slot 2 mit dem weißen Gummimaterial.

Für die Glasscheiben greifen wir wiederum auf das Physical Material zurück, weil es auch ein Preset für Glasscheiben hat, die aus nur einer Fläche bestehen. Das wäre dann das Preset Glass (Thin Geometry). Für Glasscheiben mit einem wirklichen Volumen würde die Auswahl auf Glass (Solid Geometry) fallen.



Wenn man das kleine Dreieck erst mal gefunden hat, ist es ein Leichtes, neue Materialbibliotheken zu importieren.

## Einsteigen!

Beim Innenraum werden wir uns auf ein Physical Material mit einem Plastic Preset beschränken und dem Cockpitbereich auch die Außenlackfarbe zuweisen. Dabei fiel mir auf, dass in der FBX Datei bei dieser Geometrie teilweise die Normalen invertiert waren. Das lässt sich schnell lösen, indem wir in diesem Editable Poly Objekt in die Unter-Objekt-Auswahl Element gehen, dieses Element auswählen und mit Flip in den Edit Elements Werkzeugen diesen Bereich auf die richtige Seite drehen. Das Gleiche gilt auch für die Bodenwanne des Innenraums.

Für die Sitzfläche werden wir ein wenig mit Arnold Maps spielen und einen prozeduralen Kunststoffbezug in einer Lederoptik erstellen. Natürlich könnten wir das Material mit in Substance Designer erstellten Maps füttern. Aber das kann ja jeder und in der Produktion ist nicht immer sicher, ob wir Zugriff haben auf solche Ressourcen.

Als Basis nutze ich ein Physical Material mit einem Matte Plastic Preset und passe die Albedo Farbe nach Geschmack an. In den Bump-Kanal füge ich die Arnold Map Cell Noise aus der Kategorie Texture ein. Als Patterns in dieser Map wähle ich Alligator.

Die passende Größe lässt sich im Rollout Coordinates unter Scale für X, Y und Z einstellen. Damit wir nicht dauernd jeden einzelnen Wert dieser drei Zahlen einstellen müssen, können wir in den Scale Input der

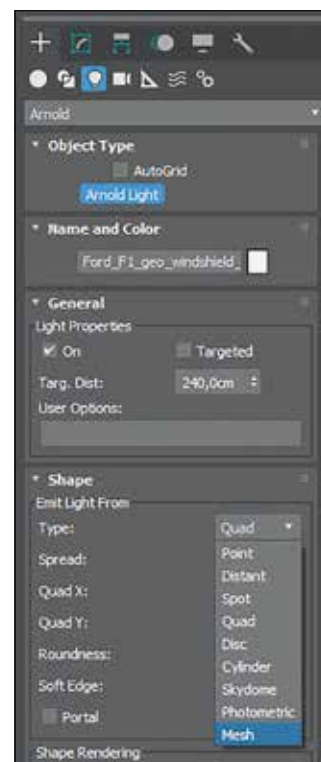


Die Arnold Cell Noise Map kommt mit einigen Voreinstellungen und lässt den Anwender eine Vielzahl von unterschiedlichen prozeduralen Rauschen Texturen erstellen.

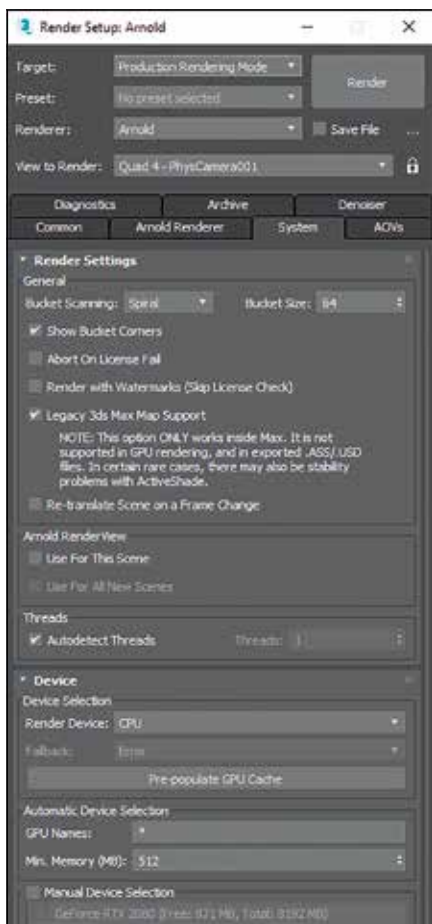
Cell Noise Map eine Arnold User Data Float Map aus der Kategorie User Data anstöpseln. So können wir mit nur einem Wert die Werte für X, Y und Z gleichzeitig einstellen. In meiner Szene wählte ich einen Wert um die 100.

Bei den Scheinwerfern kam wieder ein Multi/Sub Material zum Einsatz mit dem polierten Aluminium und einem Physical Material mit Frosted Glas als Preset und ändern die Albedo Farbe, die Transparenzfarbe und die Scatter Color in einen eher gelblichen Farbton. Da das Modell schon mit UV Koordinaten angeboten wurde, kann ich das mitgelieferte headlight\_bump2.pg direkt in den Bump Kanal anschließen.

Wenn wir uns die Geometrie der Scheinwerfergläser vorne anschauen, fällt auf, dass es eine getrennte Geometrie der Glühbirne enthält, der auch eine andere Material ID zugewiesen wurde. Somit könnten wir auch hier ein Multimaterial verwenden und diesem Element ein selbstleuchtendes Material zuweisen. Was einerseits einfach klingt, ist in unserer heutigen Zeit und Stand der Technologie noch immer sehr rechenaufwändig. Selbstleuchtende Materialien funktionieren zwar, benötigen aber momentan noch wesentlich länger beim Rendern. Hier wäre es empfehlenswert, die Geometrie aufzusplitzen in die Scheinwerfergläser und in getrennte Glühbirnen. Denn jetzt können wir eine spezielle Form der Arnold Lichter nutzen. Das Arnold-Licht Mesh Light erlaubt, eine Geometrie als Lichtemitter zu definieren



Da selbstleuchtendes Material wesentlich mehr Renderzeit benötigt als ein einfaches Licht, ist das Arnold Mesh Light eine wunderbare Alternative, um Geometrie zum Leuchten zu bringen.



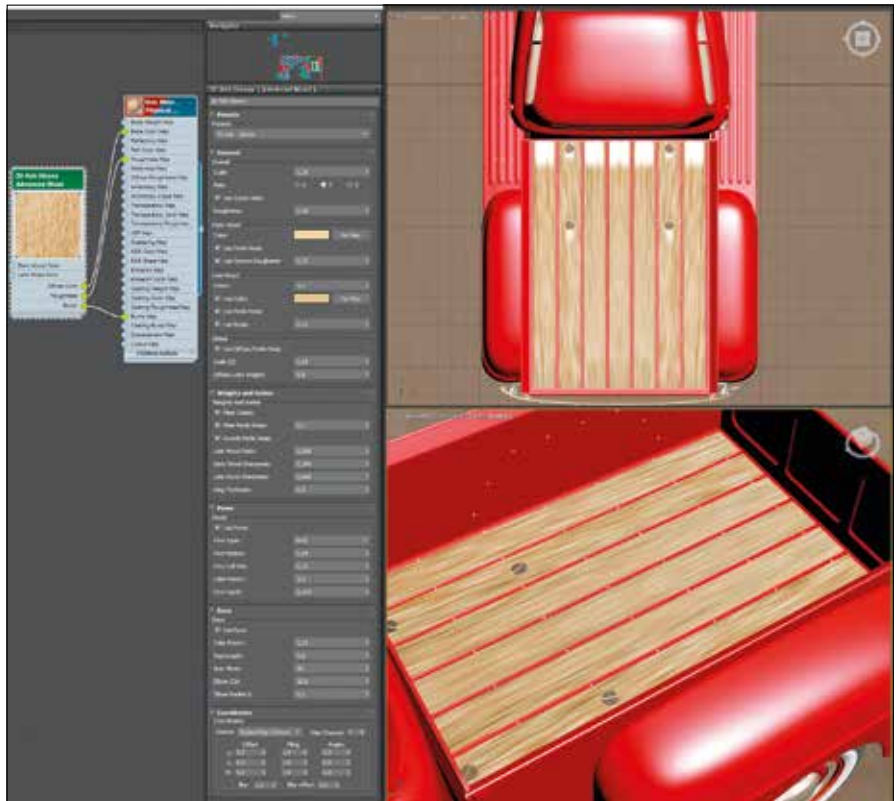
Wenn der Legacy Map Support erlaubt ist, kommt Arnold auch mit Maps und Materialien zurecht, die vorher als inkompatibel galten.

und trotzdem die effizientere Berechnung eines normalen Arnold Lichtes zu nutzen. Das Schöne hierbei ist, dass ich nicht einmal die Glühbirnen-Geometrie in zwei Teile splitten musste, denn das Mesh Light bringt beide Elemente der Geometrie mit einem Licht zum Leuchten. Da ich später ein HDR für die Beleuchtung nutzen werde, habe ich dem Licht eine Intensity von 12 gegeben und die Exposure gelassen wie sie ist.

Bei den Rücklichtern können wir das Multi/Sub Material mit dem polierten Aluminium und dem Frosted Glas Material wiederverwerten und kopieren dieses Konstrukt mit der Shift Taste. Dann folgt eine farblichen Anpassung in der Albedo Farbe, der Transparenzfarbe und der Scatter Color in den Rotbereich. Anders als beim Frontscheinwerfer verringere ich auch die Transparenz für das Rücklichtglasmaterial.

Fehlen noch die hölzernen Planken auf der Ladefläche. Das bringt uns zu einer Situation, in der wir Arnold ein wenig unter die Arme greifen müssen.

Jeder Renderer ist ja in einer gewissen Art und Weise programmiert worden und so besteht er auch oft aus Komponenten, die seine speziellen Funktionen verbessern. Andererseits können solche Bauteile aber auch dafür sorgen, dass nicht alle Materialien und Maps von Haus aus mit dem Renderer kompatibel sind. Dazu gehören Maps, welche vor ungefähr 25 Jahren zu 3ds Max hinzugefügt wurden, und auch neuere, wie die Advanced



Die Advanced Wood Map bietet schon einige Vorgaben und lässt den Anwender fast jeden Aspekt für ein Holzmaterial einstellen.

Wood Map. Dabei handelt es sich um eine prozedurale Map, die verschiedene Holzarten auf ziemlich gute Art und Weise darstellen kann.

Da diese Map aber nicht standardmäßig mit Arnold kompatibel ist, wird sie auch erst gar nicht im Material/Map Browser zur Auswahl dargestellt. Zum Glück ist das nicht das Ende von unserem Projekt, denn 3ds Max bietet da eine sehr einfache Lösung.

## Legacy

Im Menü für die Rendereinstellungen für Arnold gibt es unter dem Reiter System die Option „Legacy 3ds Max Map Support“. Sobald hier das Häkchen gesetzt ist, haben wir auch Zugriff auf die uns vorher verwehrten Maps. Allerdings sollten wir da momentan noch bei der Verwendung von Arnold GPU aufpassen. Das ist noch nicht ganz soweit, dass es mit allen Maps funktioniert.

Jetzt können wir auch die Advanced Wood Map verwenden. Darin lassen sich verschiedene Holzarten auswählen und, auf Wunsch, auch die Feinheiten der Maserungen und Fasern einstellen. Da diese Map nicht unbedingt UV Koordinaten benötigt, kann man oben im Rollout die Ausrichtung des Holzes in X, Y oder Z definieren. Jedoch habe ich in meiner Szene unten im Rollout Coordinates den Source auf „Explicit Map Channel“ gestellt und die schon vorgegebenen UV Koordinaten des Modells genutzt.

## Einstellungen

Arnold macht mittlerweile auch in seinen Default Einstellungen akzeptable Bilder. Ein Klick auf den Render Knopf gibt uns schon mal ein erstes Ergebnis. Dabei fällt jedoch das noch vorhandene Rauschen im Bild auf, sowie die schwarzen Flecken auf dem Autolack. Aber die Flecken sind leicht zu erklären: Es handelt sich um die noch zu großen Glimmerfragmente im Lack, die ihre Umgebung spiegeln. Diese Umgebung ist aber noch eine schwarze Leere. Man sieht das auch an den Bereichen, welche mit Chrom beschichtet sind, nur bildet es hier eher harmonische Flächen. Darum sollten wir der Szene später noch einen Hintergrund hinzufügen, damit wir auch etwas zum Reflektieren haben.

Möchte man aber die Qualität und Schnelligkeit ein wenig besser im Griff haben, sollten wir die Einstellungen des Renderers an unsere momentane Situation anpassen. Das können wir unter dem Reiter Arnold Rendereinstellungen. Das ist auch der Bereich, der viele neue Anwender erst einmal verschreckt, denn hier lassen sich viele verschiedene Einstellungen an den unterschiedlichen Samples und Bounces vornehmen.

Fangen wir mal mit den einfachen Sachen an. Der oberste Wert, die Anzahl der Samples für die Preview, sind beim wirklichen Rendervorgang die unwichtigsten. Sie dienen lediglich dazu, um dem Anwender schon

mal eine grobe Vorschau zu liefern bevor das eigentliche Rendering beginnt. Deshalb können wir hier auch negative Werte eingeben, also ein Undersampling. Diese Preview zeigt uns einfach, ob alles im Bild ist und ob sich die Beleuchtung im groben gewünschten Rahmen bewegt.

## Samples

Der nächste Wert ist eigentlich der wichtigste. Rein theoretisch könnten wir alle Werte darunter auf 1 belassen, wenn wir diesen Wert weit genug hoch schrauben. Vor allem sorgt dieser Wert auch für ein sauberes Antialiasing. Wenn wir unsere Wunschqualität aber nur über die Samples für Camera (AA) einstellen würden, kann es sein, dass wir Unmengen an Samples verschwenden für zu berechnende Samples, wo wir mit weitaus weniger auskommen könnten.

Deshalb haben wir darunter die Aufteilung der Samples für Diffuse, Specular, Transmission, Subsurface Scattering und Volume Indirect.

So wird die Anzahl der Samples für Diffuse die Qualität der direkten und der globalen Beleuchtung beeinflussen. Je mehr Samples wir dem Rendering hier gönnen, desto besser kann dieser Aspekt des Bildes werden. Die Bounces wiederum definieren, wie oft der Lichtstrahl von verschiedenen Oberflächen abprallen kann. Bei einer sehr verschachtelten Szene mit nur einer Lichtquelle auf der anderen Seite des Raums benötigen wir mehr Bounces als bei einer Szene unter freiem Tageshimmel. Allerdings ist irgendwann eine Grenze erreicht, ab der es nicht wirklich besser wird. Und das ist auch schon der Hauptgrund, warum wir für die unterschiedlichen Aspekte eine eigene Anzahl von Samples und Bounces festlegen können. Ähnlich verhält es sich mit Specular für alle glänzenden und spiegelnden Flächen, wobei

hier die Anzahl der Bounces vorgibt, wie oft sich, beispielsweise zwei gegenüber stehende Spiegel ihre Reflektionen und Reflektionen der Reflektionen hin und her werfen dürfen.

Die Transmission wirkt sich auf alle transparenten Flächen aus. Hier steht die Anzahl der Bounces auch für die Anzahl der zu durchdringenden transparenten Oberflächen. Hätten wir jetzt Fensterscheiben, die nicht nur aus einer Ebene bestehen, sondern ein wirkliches Volumen haben, wird natürlich der Strahl berechnet, der die erste Oberfläche trifft und durchdringt, als auch der Strahl, der das Glasvolumen wieder durch die andere Oberfläche verlässt. Bei zwei Glasscheiben mit Volumen müssten wir somit dann die Anzahl der Bounces für die Transmission mindestens auf 4 erhöhen.

Eine gewisse Form von Subsurface Scattering haben wir bei den Gläsern für die Lichter. Jedoch können wir durch das leicht abgewandelte Preset Frosted Glas sowieso nicht wirklich durch schauen. Somit müssen wir die Samples für SSS auch nicht auf sehr hoch stellen. Da in unserer Szene kein Nebel oder Volumenlicht ist, können wir die Samples für Volume Indirect eigentlich auf 1 oder gar 0 stellen, um hier keine unnötige Rechenzeit zu verschwenden.

Da das alles schon fast viel zu einfach klingt, kommt hier noch der etwas schwierige Teil, nämlich die Formel wie sich die Samples und Bounces miteinander berechnen zu dem Wert, den wir jeweils hinter Diffuse, Specular und Transmission sehen können. Am Beispiel von Diffuse lautet die Formel:  $\text{Camera (AA)}^2 * \text{Diffuse}^2 = \text{Final Diffuse Samples}$ .

In der Praxis heißt das, wenn wir die Camera (AA) Samples auf 1 stellen und dann die Diffuse Samples so weit erhöhen, bis das Resultat im Rendering kein Rauschen verursacht, kommt ein bestimmter Wert heraus

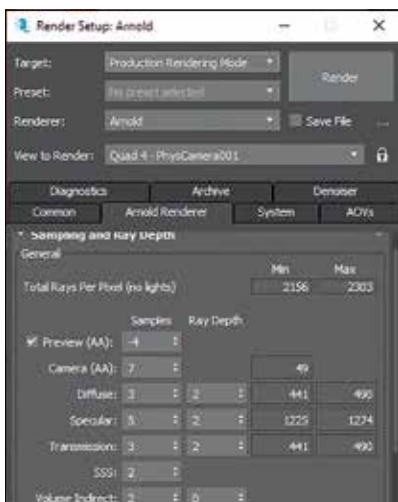
für die gesamten Diffuse Samples. Falls der eingestellte Wert für die Diffuse Samples 10 wäre, käme mit der Formel  $1^2 * 10^2$  der Wert von 100 heraus.

Natürlich würde ein Wert von 1 in Camera (AA) katastrophale Antialiasing Resultate liefern und wir sollten somit diesen Wert erhöhen. Dadurch wird auch der finale Wert der Diffuse Samples erhöht, außer wir reduzieren die Diffuse Samples um die entsprechende Anzahl, um am Ende wieder auf die finale Anzahl zu kommen, die uns das gute Ergebnis liefern.

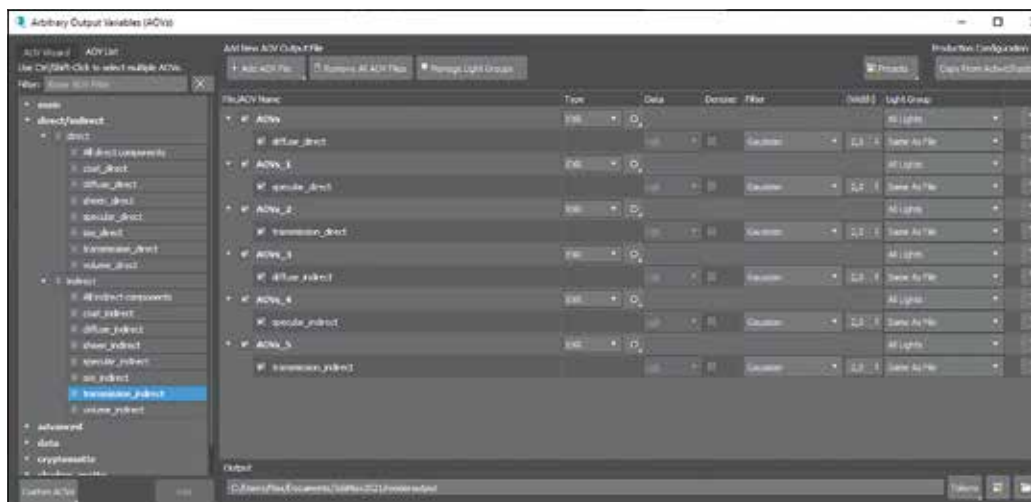
Bei unserem fiktiven Beispiel, bräuchten wir bei einer Vorgabe von 3 Camera (AA) Samples eine Anzahl von 4 Diffuse Samples, um auf den finalen Wert von 144 Diffuse Samples zu kommen. Ein Wert von 3 käme hierbei auf nur 81 Samples und wäre wahrscheinlich zu wenig. Um das nicht unnötig konfus für uns zu gestalten, können wir hier ein paar Hilfsmittel verwenden, um schneller an das gewünschte Ergebnis zu gelangen. In einer Produktion werden neben dem finalen sogenannten Beauty Rendering oft noch weitere Bilder mit spezifischen Bildinformationen gerendert. In 3ds Max hieß das immer Render Elements und bei Arnold sind das die AOVs oder auch Arbitrary Output Variables.

## AOV

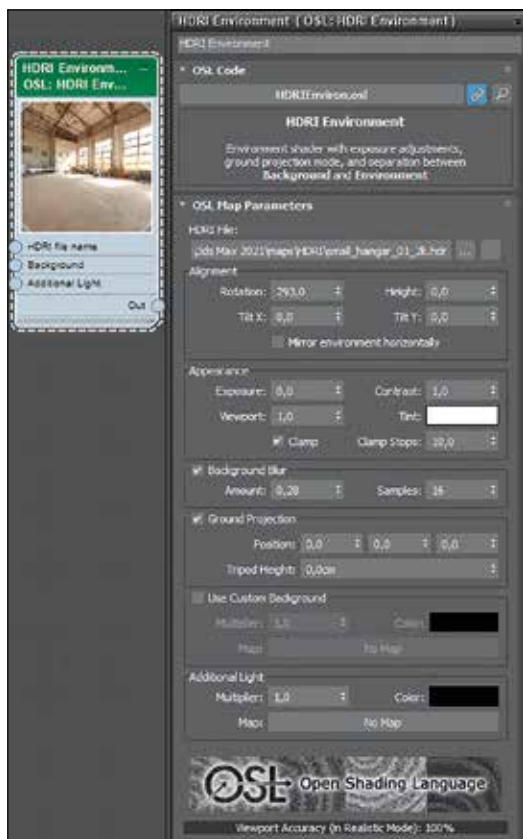
Über den Reiter AOVs können wir den Arbitrary Output Variables (AOVs) Manager öffnen und darin in den Reiter AOV List. Klappen Sie links das Menü direct/indirect auf und darin das Menü direct sowie das Menü indirect. Aus diesen beiden Menüs ziehen wir die AOVs diffuse\_direct, specular\_direct, transmission\_direct, diffuse\_indirect, specular\_indirect und transmission\_indirect in den rechten Bereich. Diese werden uns später bei den Qualitätseinstellungen helfen.



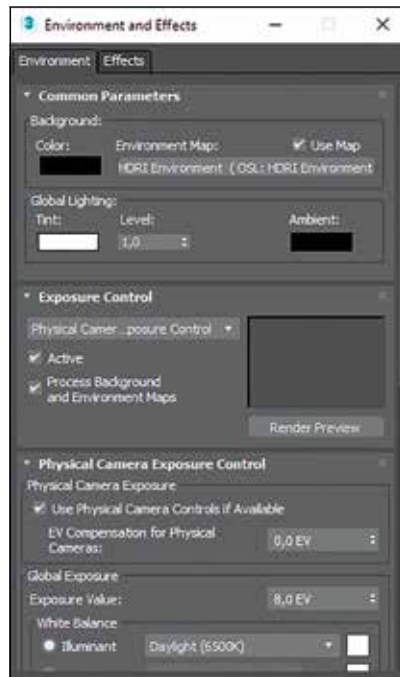
Um keine Samples an Stellen zu verschwenden, wo wir mit weniger auskommen könnten, lassen sich die Samples für jeden Bereich einzeln definieren.



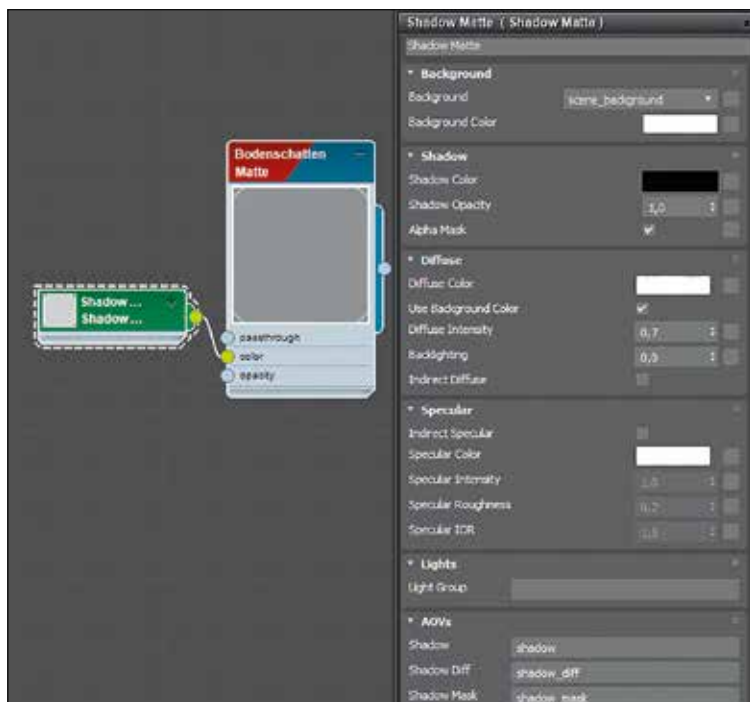
Die AOVs waren früher als Render Elements bekannt und erlauben, weitere Bildinformationen zu rendern, in denen nur speziell definierte Informationen abgebildet werden. Mit dem AOV Manager können schnell die gewünschten AOVs zusammengestellt werden.



Mit Hilfe der OSL HDRI Environment Map ist es wesentlich leichter, eine Umgebungsbeleuchtung und einen visuellen Hintergrund zu erstellen.



Im Fenster Environment and Effects lässt sich, wie der Name schon sagt, die Umgebung definieren, aber auch die Belichtungssteuerung definieren.



Das Arnold Matte Material zusammen mit der Arnold Shadow Matte Map liefert einen Schatten und lässt den Rest transparent.

schen Lichtfleck steht ein wenig Unschärfe über das Rollout Background Blur hinzugeben. Zudem nutze ich die Option, den Boden abzuflachen indem ich das Häkchen für Ground Projection setze. So integriert sich das Modell besser in die Umgebung. Im Rollout für die Ground Projection lässt sich über die Höhe des Tripods definieren wo die Kugel des Hintergrundbilds abgeflacht wird. Bei dem Hangar jedoch scheint die Höhe von 0 gut zu passen.

Über das Menü Rendering oder den Tastenkürzel 8 öffnen wir das Fenster Environment und Exposure Control und fügen die Ausgabe der OSL HDRI Environment Map dort in den Slot für Background Map. Jetzt können wir das Hintergrundbild auch im 3D Ansichtsfenster sehen. Dadurch, dass wir jetzt ein HDRI als Environmentmap hinzugefügt haben, versteht Arnold das auch automatisch als Beleuchtungsinformation.

Solange wir uns noch in diesem Fenster befinden, sollten wir in dem Rollout der Exposure Control die Physical Camera Exposure Control als Belichtungssteuerung einstellen, so können wir das Rendering wie durch eine echte Kamera steuern.

Falls wir die Szene auch mal aus einer Perspektivansicht rendern wollen, sollten wir noch einen entsprechenden Wert für die Exposure Value unter Global Exposure eintragen. Aus Erfahrung bei einer Beleuchtung mit einem HDRI liefert der Wert um die 8 oder 9 meistens ein gutes Resultat.

Da das Fahrzeug in der Luft zu schweben scheint, fügen wir noch eine Ebene hinzu, um den Kontaktschatten zum Boden einzufangen. Um anstelle von dieser Ebene ein ganz normales Material zuzuweisen, welches vielleicht gar nicht zum Rest der Umgebung passt, vergeben wir hier ein spezielles Material, das zwar den Schatten abbildet, aber ansonsten transparent ist. In den Arnold Materialien wählen wir aus der Kategorie Surface das Matte Material und fügen in den Color Eingang Slot die Arnold Map Shadow Matte aus der Kategorie Surface hinzu. Dieses Material können wir jetzt der Bodenebene zuweisen.

Um wirklich alle Vorteile zu nutzen, sollten wir eine Physical Camera erstellen. Der einfachste Weg dazu ist in meinen Augen, eine schöne Ansicht in der Perspective View zu finden und dann mit Strg+C aus dieser Ansicht eine Kamera zu erstellen, die so auch genau die gewünschte Ausrichtung hat. Da wir vorhin schon die Physical Camera Belichtungssteuerung eingerichtet haben, müssen wir nur noch im Rollout Exposure der Kamera den richtigen Wert einstellen. Auch hier bietet sich bei der Nutzung eines HDRI meistens ein Wert zwischen 8 und 9 an. In diesem Fall jedoch scheint 10 ein guter Wert zu sein. Das lässt sich sehr schnell testen,

Da wir das Renderergebnis mit schwarzem Hintergrund und den Standard Szenenlichtern schon kennen, werden wir jetzt eine schöne Beleuchtung und einen Hintergrund erstellen, um unsere Qualitätsexperimente auch gleich in der wirklichen Situation zu machen.

Anstelle von verschiedenen Lichtern in die Szene zu setzen und ein Hintergrundbild hinzu zu fügen, machen wir all das in einem Rutsch. In den OSL Maps in der Kategorie Environment finden wir die Map HDRI En-

vironment, die wir dann in das Hauptfenster des Material Editors schieben. Im Zuge dessen kommt automatisch ein Fenster auf, aus dem wir eines der in 3ds Max mitgelieferten HDR Bilder auswählen können. In meinem Fall wähle ich small\_hangar\_01\_2k.hdr. In den Eigenschaften dieser Map können jetzt, unter anderem, die Ausrichtung angepasst werden und, falls gewünscht, die Exposure geändert werden. Ich persönlich werde die Rotation auf 293° stellen, damit das Fahrzeug nicht unbedingt in einem verräter-

indem man in dem Fenster, welches auch für die Belichtungssteuerung und das Hintergrundbild zuständig ist, im Rollout der Exposure Control die Render Preview aktiviert – solange die Kameraansicht im Viewport aktiv ist. Das ist zwar ein sehr kleines Fenster, aber dafür geht es schnell und ich sehe interaktiv die Veränderung während ich den Wert für die Exposure der Kamera verändere.

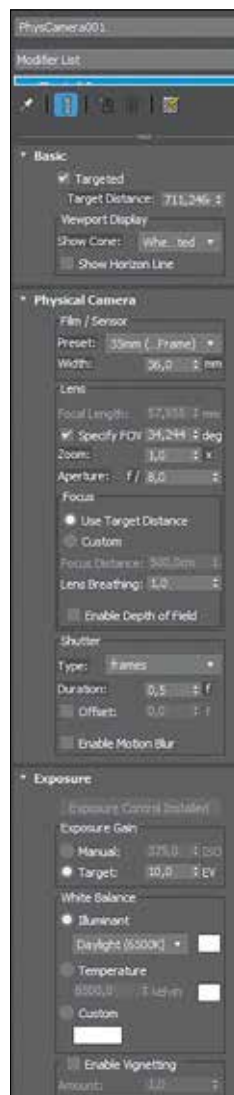
## Neuigkeiten

Normalerweise würde ich zum Einstellen der Renderqualität in den Active Shade Modus wechseln, um während des Rendervorgangs die Anzahl der Samples und Bounces verändern zu können. Allerdings ist bei einem der letzten Arnold Updates mit der Version 4.1.0.71 auch die Arnold RenderView hinzu gekommen. Diese bietet die gleichen Funktionen wie Active Shade und noch mehr Möglichkeiten. Öffnen lässt sich diese über das Menü Arnold und wir können darin über das rote Dreieck oben rechts das Rendering starten.

Während das Rendering läuft, können wir oben links von Beauty in die anderen, vorher definierten, AOVs wechseln und die jeweilige Renderqualität überprüfen. Und dabei fällt mir auf, dass dieser heruntergeladene Car Shader genau das falsche Material ist, um heraus zu finden wann das Bild rauschfrei ist. Der einfache Grund dafür ist, dass es sich um einen Metallic Lack handelt und die kleinen Glimmerplättchen kaum von einem Rauschen zu unterscheiden sind.

Nun gut, wir wollten das Material zum finalen Rendering sowieso noch anpassen. Uns fiel ja auf, dass die Glimmerpartikel noch ziemlich groß waren. In meiner Szene habe ich dann die Flake Scale im Rollout Flakes auf 0,01 reduziert.

Um aber die Qualität unseres Renderings einzustellen, sollten wir temporär das Material für ein paar Bauteile austauschen. So müssen wir nicht zu viele Einstellungen an dem Material ändern, die wir nach-



**Die Physical Camera bietet neben einer Tiefenunschärfe und mehr auch eine Belichtungssteuerung.**

her wieder alle neu einstellen müssten. Wer sich schon mal in den mitgelieferten Arnold Materialien umgeschaut hat, wird festgestellt haben, dass es schon ein Car Paint Material gibt, in der Kategorie Surface. Da das in seiner Grundform ohne Glimmer daher kommt, ist das ein guter kurzfristiger Ersatz, um die Renderqualität einzustellen. In meiner Szene habe ich die Kotflügel und den vorderen Bereich mit diesem Material versehen. Das sollte reichen, um sich ein Bild zu machen, wie viele Samples ich für ein gutes Rendering benötige.

## Renderviews

Somit können wir jetzt das Fenster für Rendereinstellungen, in dem der Tab Arnold Renderer geöffnet ist, auf die eine Seite unseres Bildschirms platzieren und die Arnold Renderview auf die andere Seite.

Wenn wir jetzt das Rendering starten und in die entsprechenden AOVs schauen, können wir parallel dazu die Samples für Diffuse, Specular und Transmission erhöhen.

Da ich sowieso die Camera (AA) Samples erhöhen möchte, um ein gutes Anti Aliasing zu erlangen, stelle ich diesen Wert anfangs auf einen Wert von 4 und werde ihn später weiter erhöhen. Falls ich ihn schon am An-

fang zu weit erhöhe, werde ich Schwierigkeiten haben, genau zu definieren, welche Werte für Diffuse, Specular und Transmission notwendig sind, weil die Camera (AA) Samples das schon kompensieren würden.

Somit schraube ich die Samples für Diffuse Schritt für Schritt weiter nach oben und schaue in den beiden AOVs für Diffuse Direct und Diffuse Indirect wann das Rauschen verschwunden ist oder sich in einem für mich akzeptablen Rahmen bewegt. Dann merke ich mir die Zahl, die durch die oben beschriebene Formel in dem Feld hinter den einzustellenden Samples erscheint.

Die gleiche Prozedur gehe ich auch mit Specular und Transmission durch und schaue auf das Renderergebnis in den entsprechenden AOVs. Gerade am Specular Direct Pass sehen wir, wie das temporäre Ersatzmaterial weniger verfälschte Ergebnisse liefert, um die wirklich benötigte Menge an Samples zu definieren. Beim Pass für Transmission direct dagegen erkennen wir meine vorherige Übereiltheit, denn er zeigt nur die direkte Transparenz, was für uns schwarz aussieht.

Am Ende habe ich die passenden Werte für jeden der Samples. Wenn ich jetzt die Camera (AA) Samples auf einen Wert von 6 oder 8 erhöhe verringere ich einfach wieder die spezifischen Samples für Diffuse, Specular, Transmission und den anderen Samples, falls weitere eingestellt wurden, bis der Endwert nach der Formel sich wieder in der Gegend bewegt, die als gut empfunden wurde.

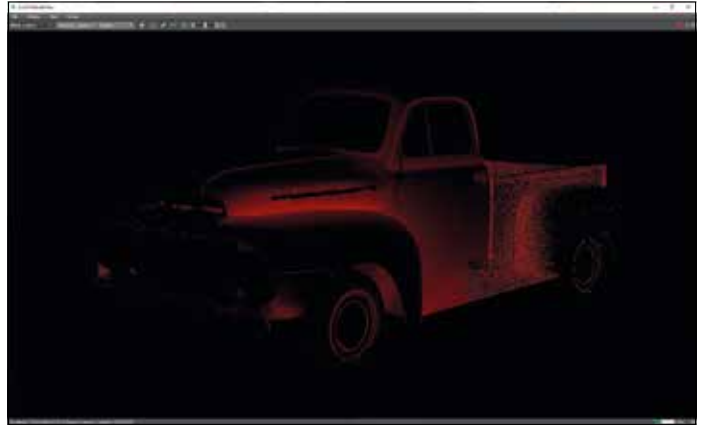
Der Schatten am Boden erhält eine bessere Qualität durch mehr Camera (AA) Samples, aber es gibt dafür noch eine weitere Stelle an der wir drehen können. Im Arnold Renderer Tab in den Render Settings ist weiter unten im Rollout für Environment, Background & Atmosphere unter Quality ein Feld für Samples. Damit können wir die



**Die Arnold RenderView kann neben einem interaktiven Rendering auch verschiedene AOVs anzeigen, die Belichtung im Bild ändern, mehrere Snapshots speichern, um diese dann zu vergleichen, und viele weitere Möglichkeiten.**



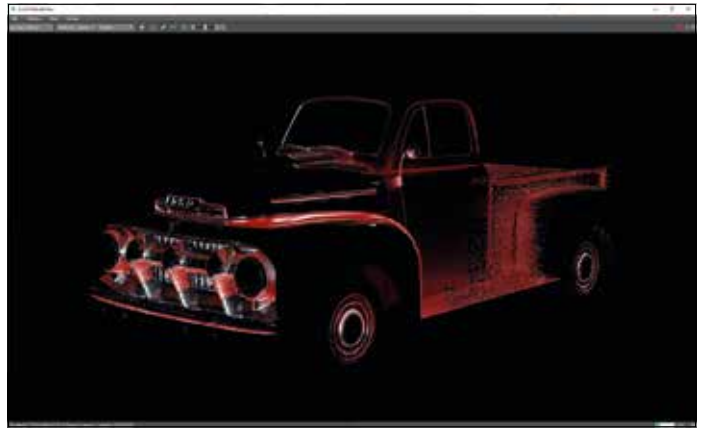
Im AOV Diffuse\_direct ist die Qualität des Bildrauschens von der direkten Beleuchtung zu sehen.



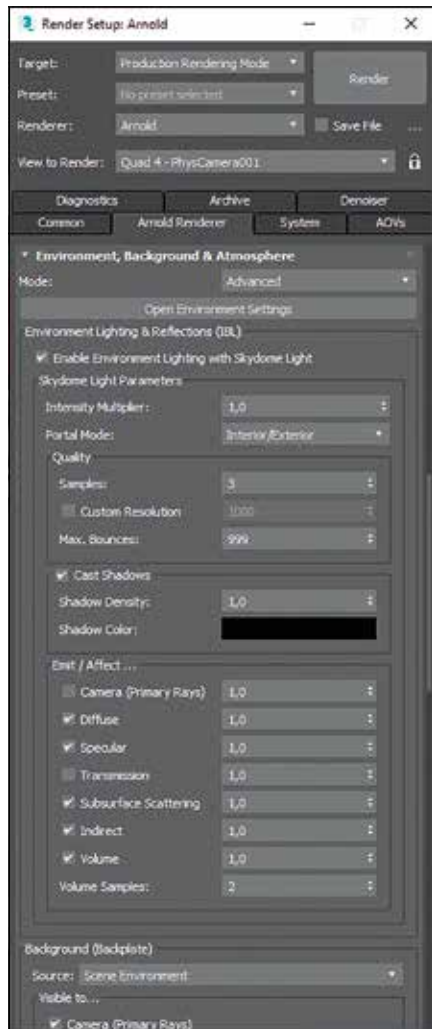
Im AOV Diffuse\_indirect ist die Qualität des Bildrauschens von der indirekten Beleuchtung zu sehen, also das Licht, welches erst von anderen Oberflächen abgeprallt ist, bevor es sein finales Ziel trifft.



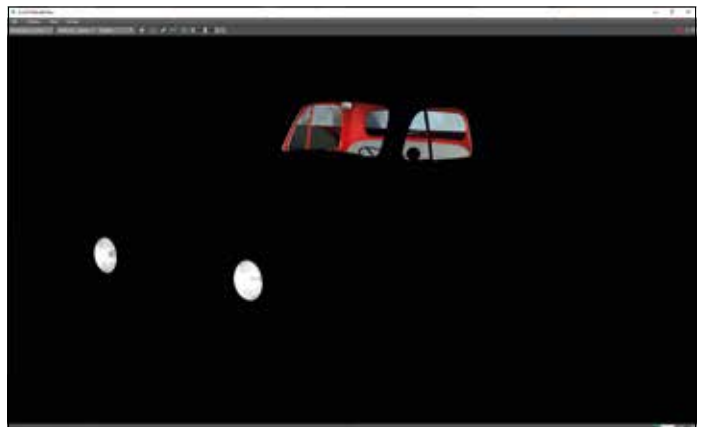
Im AOV Specular\_direct ist die Qualität des Bildrauschens von den direkten Glanzstellen auf den Objekten zu sehen.



Im AOV Specular\_indirect ist die Qualität des Bildrauschens von den Reflexionen in der Szene zu sehen.



Durch die Erhöhung der Samples im Rollout Environment, Background & Atmosphäre kann die Qualität von durch Image Based Lighting Schatten verbessert werden.



Im AOV Transmission\_indirect ist die Qualität des Bildrauschens von der Transparenz zu sehen.

Anzahl der Samples erhöhen, welche das HDRI als Lichtquelle in die Szene wirft. Ein kleines Stückchen darunter ist auch die Einstellung für die Shadow Density, falls uns der Schatten nicht stark genug ist.

## Und jetzt ?

Wir haben mit relativ wenigen Arbeitsschritten ein sauberes Ergebnis erreicht und auch die Rendereinstellungen so definiert, dass wir nicht viel Zeit für das Rendering

selber verschwendet haben. Auch wenn die verschiedenen Einstellungen für die verschiedenen Samples anfangs als komplex erscheinen, basieren sie auf einer klaren Logik und helfen uns, die Vorgaben für jedes spezifische Rendering genauer zu definieren. > ei



Mike Kuhn hat die Prüfung zum 3ds Max Certified Trainer abgelegt, ist Autor und Entwickler mit mehr als 20 Jahren Erfahrung in Industrie-Visualisierung und verschiedensten Workflows. [www.in3.de](http://www.in3.de)