



Blender - Lektion R2

SPEZIALTECHNIKEN FÜR LICHT

Blender V2.70 - Skript V2.1

Autor: Uwe Gleiß, Franz-Ludwig-Gymnasium Bamberg, Computergrafikgruppe (CoGra-FLG) • Kontakt über: cogra-flg@web.de
Dieses Werk steht unter einer Creative Commons Lizenz (Details durch Klick auf diesen Text).



LICHT EINMAL ANDERS

In Lektion R1 haben wir uns auf direkte Beleuchtung und deren Einstellungen beschränkt (sieht man einmal von dem Rundumlicht Hemi ab). In der Realität kommt das Licht nicht nur von selbstleuchtenden Objekten. Licht spielt durch mehrfache Reflexion Pingpong und geht komplexe Wege, die mit dem klassischen Raytracing Verfahren unmöglich alle zurückverfolgt werden können. Mit diversen Tricks ist es trotzdem möglich zumindest manche dieser Effekte zu simulieren und damit dem berechneten Bild mehr Realismus zu verleihen.

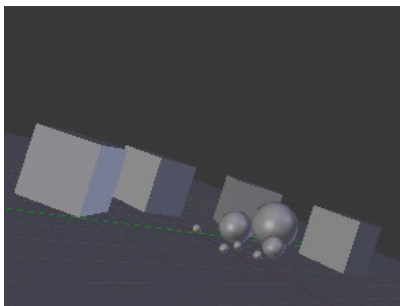
Einige dieser Techniken kommen völlig ohne Lichtquellen im klassischen Sinne aus, bei anderen wird das Ergebnis einer Beleuchtungssituation leicht modifiziert. Manche dieser zusätzlichen Möglichkeiten kosten kaum Rechenzeit und andere zwingen den Computer spürbar in die Knie. Es ist also gut zu wissen, was relativ einfach umzusetzen ist und was mörderisch viel Rechenzeit kostet.

EINSTELLUNGEN DER WELT

Vorbereitungen

Für dieses Skript reicht eine Szene mit einem Boden und mehreren einfachen Objekten vollkommen aus. So sie noch verfügbar ist kann die Szene aus Lektion R1 wiederverwendet werden. Für die ersten Abschnitte sollte der Hintergrund aus Sicht der Kamera einen nicht unerheblichen Teil des Bildes einnehmen. Eventuell ist es daher sinnvoll, den Blickwinkel anzupassen. Entfernen Sie sämtliche Lichtquellen aus der Szene bzw. markieren Sie diese und verschieben sie dann mittels **M** und anschließend z.B. **9** auf einen anderen Layer. Da dieser andere Layer unsichtbar ist fehlt jetzt jegliche Beleuchtung in der Szene.

Mit M und anschließender Zahl verschiebt man Objekte auf einen anderen Layer.








Eine altbekannte Szene



in der es ohne Licht reichlich dunkel zugeht

Welten in Blender

Diverse Einstellungen, die das Erscheinungsbild einer Szene im Ganzen bestimmen findet man bei den Eigenschaften nach Wahl der kleinen Erdkugel . Bevor wir uns diesen im Detail widmen der kurze Hinweis: Auch eine World ist ein Data Block (wer Lektion T1 noch im Kopf hat, der schreit hier begeistert auf: „Hab’s doch gewusst!“ Oder er stöhnt gequält.). Eine Blenderdatei kann beliebig viele Data Blocks vom Typ World enthalten, so dass ein schneller Wechsel zwischen verschiedenen Grundeinstellungen möglich ist. Sinnvoll ist eine zweite World auch dann, wenn für das endgültige Bild diverse rechenintensive Optionen aktiv sein sollen, die man für die Testberechnung einer Animation oder eine schnelle Vorschau nicht zwingend braucht. Anstatt jedes Mal diverse Schalter zu betätigen genügt ein Wechsel zu anderen Einstellungen via einer anderen World.

Dabei sollte man in den verwendeten Einstellungen unbedingt das kleine F  World  F   aktivieren. Denn wird ein Data Block von keinem anderen Element einer Szene aktiv genutzt (und genau das trifft auf eine gerade nicht verwendete World zu), dann speichert Blender ihn nicht mit. Das F ordnet dem Data Block einen sogenannten

Fake User zu, einen vorgetäuschten Benutzer dieses Data Blocks, dessen einziger Zweck es ist, die Löschung zu verhindern. Für diese Lektion genügt eine World, wenn Ihnen also das mit den geheimnisvollen Fake Usern noch etwas ominös erscheint ist das kein Problem (vielleicht erinnern Sie sich aber auch an Lektion T1, da tauchte das schon mal auf).

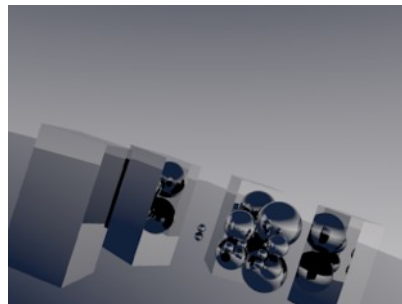
Hintergrund

Bisher bestand der Hintergrund einer Szene immer aus einem tristen Grau. Bei den Eigenschaften einer World kann dies beim Unterpunkt World verändert werden. Ist keine der drei Optionen Paper Sky, Blend Sky oder Real Sky aktiv, dann wird der gesamte Hintergrund einheitlich mit der Farbe unter Horizon Color eingefärbt. Wenn Sie einen giftgrünen Himmel lieber haben, nur zu!

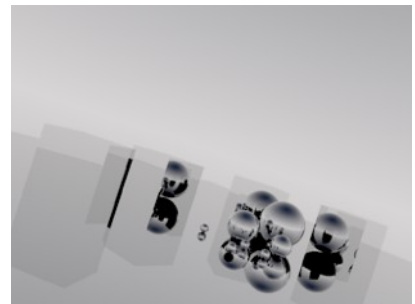
Ist Blend Sky aktiviert, dann erhält der Hintergrund einen Farbverlauf von Horizon Color zu Zenith Color. Für einen einigermaßen realistischen Himmel wäre das ein Verlauf von hellem Grau oder Weiß bis zu einem Graublau. Da ein Bild zumeist nur einen sehr kleinen Ausschnitt des Himmels zeigen kann, wurden für die nächsten Bilder alle Objekte in der Szene verspiegelt. Dadurch wird vor allem in den Kugeln der Farbverlauf am Himmel erkennbar.



Ein einheitlich hellgrauer Hintergrund



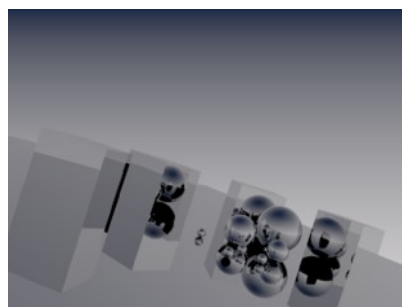
Blend Sky aktiviert



Blend Sky und Real Sky aktiviert

Ist nur Blend Sky aktiv, dann folgt der Farbverlauf der Vertikalen des Bildes und nicht dem realen Verlauf von Horizont (also x-y-Ebene) zu Zenith. Dies ist erst der Fall, wenn Real Sky angeschaltet wurde.

Mit Paper Sky wird der Platzbedarf des Farbverlaufs auf den Bildausschnitt begrenzt. Wenn die Kamera waagrecht ausgerichtet ist, dann ist dies eine gute Möglichkeit um den Farbverlauf am Horizont zu schärfen, in anderen Fällen wirkt diese Einstellung schnell unrealistisch. Ohne Real Sky kann diese Einstellung genutzt werden, um einen klar vorgegebenen Hintergrund zu erzeugen, wie er beispielsweise auf manchen Werbeplakaten verwendet wird.





Blend Sky mit Paper Sky

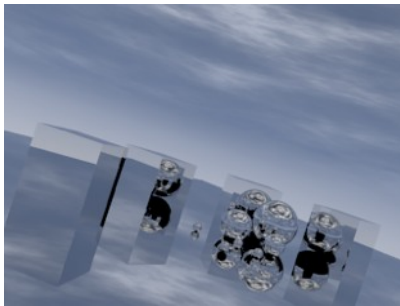


Blend Sky, Paper Sky und Real Sky

Hintergrundtexturen

Wem ein einfacher Farbverlauf zu öde ist, der kann die beiden Farben des Hintergrundes zusätzlich mit Texturen steuern. Bei den Textureigenschaften  liegt oberhalb der Texturliste eine weitere Auswahlmöglichkeit , mit der zwischen Texturen für Materialien, die World und Texturen zum Malen gewechselt werden kann. Ähnlich wie bei Materialien (siehe Lektion T1) kann eingestellt werden, auf welche Aspekte des Hintergrundes eine Textur wirken

soll. So könnte man die Farben des Zenith mit einer Wolkentextur versehen und die Horizontfarbe durch einen Farbverlauf (Blend) noch detaillierter steuern. Ein mögliches Ergebnis zeigt das Bild unten links. Dreht man an den Farben wird daraus schnell ein scheußlicher Sonnenuntergang wie im Bild in der Mitte.



Ein einfacher Himmel mit zwei Texturen



Ein brennender Horizont

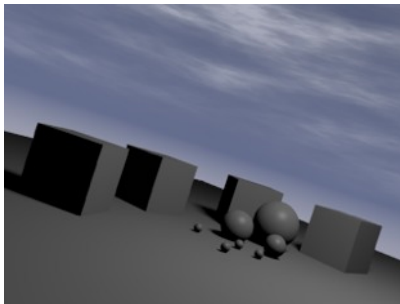


Ein Bild als Paper Sky im Hintergrund

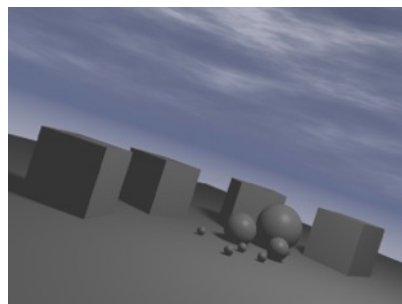
Eine ganz andere Anwendung wäre ein Bild, das mittels Paper Sky den Hintergrund ausfüllt. Mit diesem einfachen Trick könnte man beispielsweise eine aufwändige Hintergrundszene benutzen, ohne sie jedes Mal mit zu berechnen.

Die Farbe der Dunkelheit

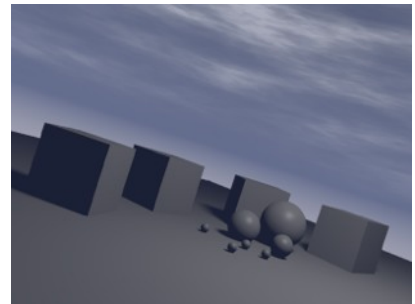
Neben den Farben für Horizont und Zenith steht Ambient Color. Das ist die Farbe der Hintergrundbeleuchtung, die eine Szene zusätzlich aufhellt. Alle Flächen, die Licht diffus reflektieren sind betroffen. Am deutlichsten ist der Effekt in den Schattenbereichen zu erkennen. Ambient Color sollte mit Bedacht eingesetzt werden, nicht als Allheilmittel für schlechte Beleuchtung (denn da versagt sie).



Ambient Color Schwarz




ein mittleres Grau



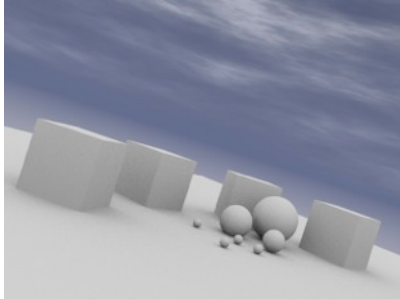
mit Blaustich

Environment Lighting

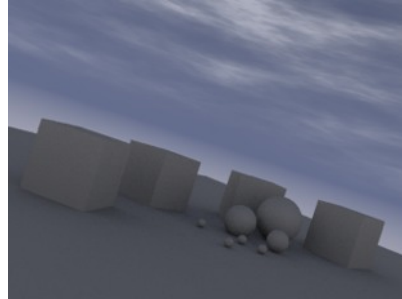
Bevor Sie weiter machen ist es sinnvoll, allen Objekten der Szene ein mattes weißes Material zu verpassen. Um die Beleuchtung allein für sich einschätzen zu können ist das ein sinnvolles Vorgehen. Erzeugen Sie ein solches Material für ein beliebiges Objekt (Diffuse auf weiß und maximale Intensität; Specular mit sehr niedriger Intensität und kleiner Hardness). Bei einem eigenen Projekt hat man im fortgeschrittenen Stadium schon diverse Materialien gebastelt. Jetzt alle durch das matte Weiß zu ersetzen ist mühsam, sie später wieder zurück zu setzen einfach nur nervtötend. In den Eigenschaften unter Layers  gibt es dafür eine Lösung: Tragen Sie unter Layer bei Material das neu erzeugte Material ein. So lange hier ein Material steht wird es für sämtliche Objekte verwendet.

In der realen Welt kommt das Licht in den seltensten Fällen aus einer Richtung, sondern in unterschiedlicher Stärke von überall. Alle Oberflächen reflektieren zumindest einen Teil des Lichts. Draußen kommt ein großer Teil des Lichtes vom Himmel, den man deshalb oft durch ein Licht vom Typ Hemi simuliert. Alternativ kann man den Himmel aus den Eigenschaften der World für die Beleuchtung verwenden.

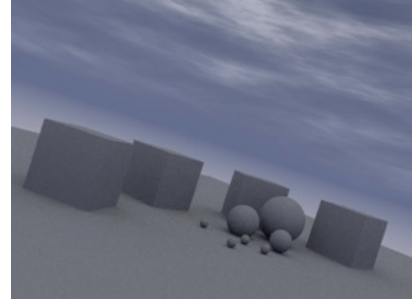
Vergewissern Sie sich, dass wirklich keine aktive Lichtquelle die Szene bevölkert und aktivieren Sie in den Eigenschaften der World die Option Environment Lighting. Ein berechnetes Bild sieht dann wie unten links aus. Als Standardeinstellung wird für diesen Effekt weißes Umgebungslicht verwendet. Alternativ kann mit Sky Color die Färbung des Himmels genutzt werden, allerdings bleiben dabei eventuell mühsam gebastelte Wolkentexturen unberücksichtigt. Erst mit der Sky Texture wird die Szene mit den tatsächlichen Farben des Himmels ausgeleuchtet.



Environment Lighting - White



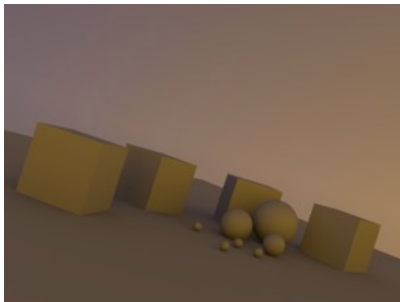
Sky Color



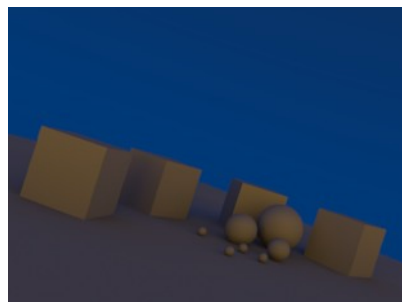
Sky Texture

Sollte das Bild nach der Berechnung zu körnig erscheinen, so liegt das an einer zu niedrigen Anzahl von Samples. Für das Umgebungslicht kann die Anzahl dieser Samples unter Gather erhöht werden.

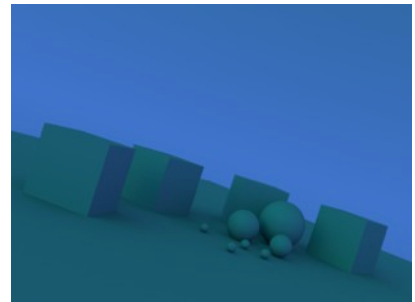
Alein mit einem sinnvoll strukturierten Himmel kann einer Szene sehr unterschiedlicher Charakter verliehen werden. Beispielsweise entsteht der „Sonnenuntergang“ unten links durch einen horizontalen Farbverlauf als Textur für die Horizontfarbe von Dunkelblau links nach Hellorange rechts (Paper Sky und Real Sky sind aktiviert). Die weiteren Bilder zeigen einfache Variationen dieser Idee.



Sonnenuntergang durch vertikalen Verlauf



Leichte Verschiebung im Farbverlauf

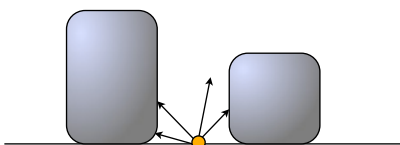


Vertikaler Verlauf für Unterwasserlicht

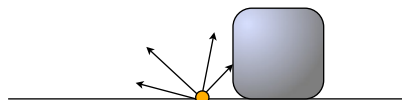


Ambient Occlusion

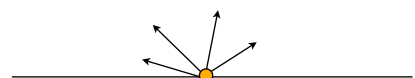
Ambient Occlusion (kurz AO) bedeutet Verdeckung der Umgebungsbeleuchtung. Um die Helligkeit eines Punktes zu bestimmen wird dessen Umgebung mit mehreren Strahlen begrenzter Reichweite abgetastet (Samples, wieder einmal mehr Rechenzeit). Je weniger der Strahlen auf umgebende Objekte treffen, um so mehr wird der untersuchte Punkt durch Ambient Occlusion aufgehellt. Ecken, Bereiche unter einer Kugel oder Rillen bleiben dunkler.



Viele Teststrahlen treffen auf Objekte, hier bleibt es duster

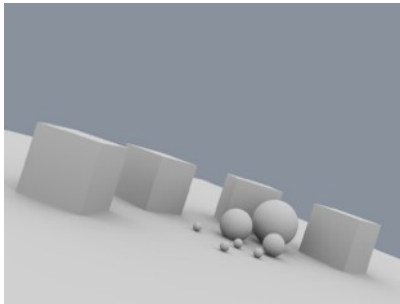


Nur ein Teil der Strahlen trifft - Halbschatten

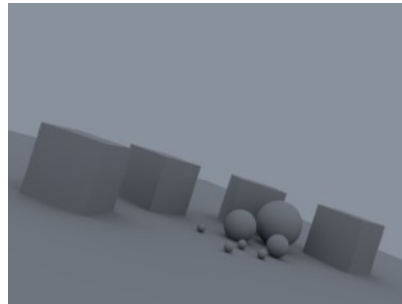


Kein Teststrahl trifft - ein Platz an der Sonne

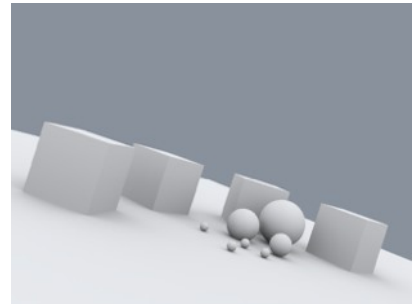
Ambient Occlusion kann wie Environment Lighting benutzt werden, um eine Szene im Alleingang zu beleuchten. Aktiviert wird diese Option auch in den World Eigenschaften. Ein Bild, nur berechnet mit Ambient Occlusion sieht genauso aus wie eine Berechnung mit Environment Lighting mit Einstellung White. Ambient Occlusion nimmt aber nie die Farbe des Himmels an sondern ist immer weiß. Die Kombination mit Umgebungslicht ist natürlich möglich.



Nur Ambient Occlusion

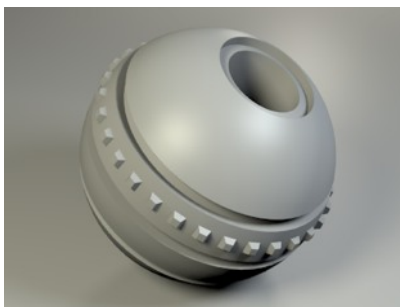


Nur farbiges Environment Lighting

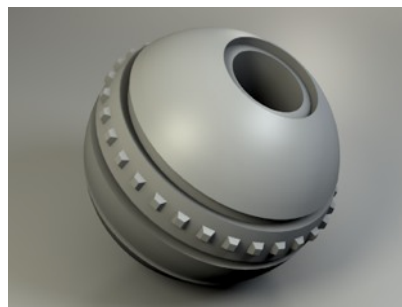


Beide Effekte zusammen

Standardmäßig hellt Ambient Occlusion eine Szene deutlich auf, da der Effekt zur restlichen Beleuchtung hinzugezählt wird. Schaltet man AO von Add auf Multiply, dann werden nur Bereiche in Nischen und Kanten abgedunkelt. Auf diese Weise können feine Details von Objekten hervorgehoben werden, da sich die dunklen Bereiche fast wie eine Patina in die Ritzen legen.



Ohne AO



Mit AO werden Details betont



Mit wenigen Samples

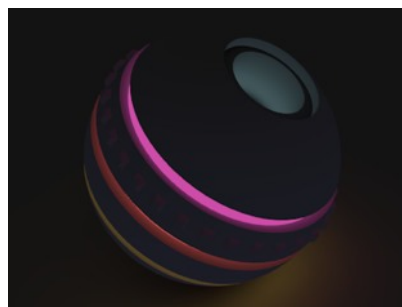
Unter Gather in den Eigenschaften der World kann die Berechnung von AO und den anderen Effekten dieses Abschnitts gesteuert werden. Distance ist der Abstand, bis zu dem die Umgebung nach anderen Objekten abgetastet wird. Samples steuert einmal mehr die Anzahl der zusätzlichen Strahlen. An dieser Stelle kann ein niedrigerer Wert durchaus auch seinen Reiz haben, der Effekt wird körniger.

Indirect Lighting

Ein Material mit Emit über 0 scheint zu leuchten. Da es sich um keine Lichtquelle handelt bekommt die Umgebung davon aber nichts mit. Das lässt sich ändern, indem man bei den Einstellungen der World Indirect Lighting und unter Gather Approximate aktiviert. Mit Bounces kann eingestellt werden, wie oft das Licht Pingpong spielt.



Kein Indirect Lighting



Bounces = 1

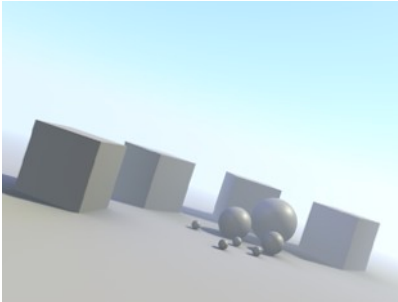


Bounces = 3

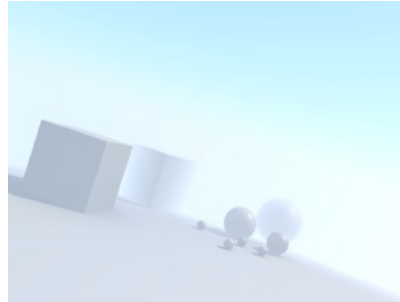
Dunst

Sie wollen die fernen Berge in ihrer Szene im Dunst der Nachmittagssonne versinken lassen? Kein Problem! Aktivieren Sie in den Eigenschaften der World den Schalter Mist, setzen Sie Intensity auf einen niedrigen Wert und lassen Sie ein Bild berechnen. Mit Start stellen Sie den Abstand von der Kamera ein, ab dem der Effekt langsam eingeblendet wird. Alles was näher liegt ist dunstfreie Zone. Depth steuert die Distanz, innerhalb derer der Dunst von minimaler (also keiner) auf maximale Dichte zunimmt. Bei den Standardwerten von 5 und 25 beginnen erst Objekte ab einem Abstand von 5 Einheiten von der Kamera zu verblassen und im Abstand 30 von der Kamera hat der Dunst maximale Stärke erreicht.

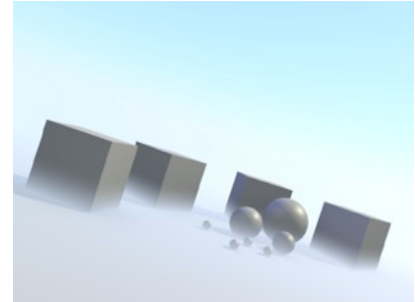
Ist bei Height ein Wert über 0 eingetragen, dann erzeugt man einen mehr oder weniger dicken Bodennebel.



Sanft diesige Stimmung



Dicke Suppe, direkt voraus (Depth = 3)



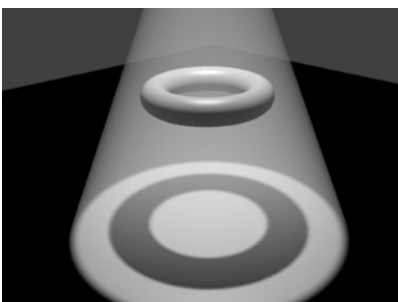
Aufsteigende Bodenfeuchtigkeit

Dieser Effekt benötigt nicht viel Rechenzeit, denn er benutzt einen einfachen Trick: Je weiter ein Punkt von der Kamera entfernt ist, um so mehr wird in die Farbe des Bildpunktes die Hintergrundfarbe eingemischt. Darum wird auch oben konsequent die Bezeichnung Dunst und nicht Nebel verwendet. Nebel wäre einfarbig und würde nicht einen Farbverlauf besitzen wie der Himmel dahinter. Um das zu simulieren sind andere Techniken notwendig. Für einen simplen gleichmäßig verteilten Nebel-effekt ist Mist aber vollkommen ausreichend.

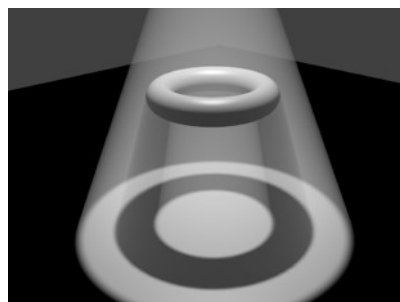
SICHTBARE LICHTQUELLEN

Spots mit Halo

Lichter sind im Normalfall selbst unsichtbar, aber es gibt Ausnahmen. Schaltet man bei einem Licht vom Typ Spot unter Spot Shape die Option Halo an, dann wird das Licht auf seinem Weg durch die Luft als Kegel sichtbar. Damit auch Schatten von Objekten im Raum sichtbar werden muss als Schattenart Buffer Shadow gewählt und unter Spot Shape bei Step ein Wert über Null eingetragen werden. Vorsicht: in diesem Fall bedeutet weniger mehr. Je kleiner Step ist (außer Null) um so feiner wird der Schatten im Raum gezeichnet.



Ein Spot mit Halo, Step = 0

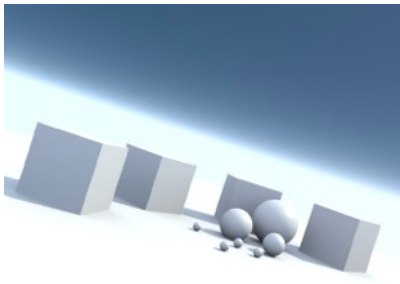


Step = 1

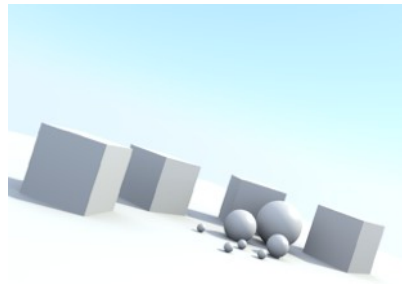
Sun mit Atmosphäre

Zum Abschluss noch ein Hinweis auf eine weitere Möglichkeit der Himmelsgestaltung: Ein Licht vom Typ Sun besitzt die Möglichkeit, das reale Farbverhalten von Sonneneinstrahlung nachzuempfinden. Dazu genügt ein Aktivieren der Option Sky in den Eigenschaften der Sun. Fällt das Sonnenlicht flacher ein, dann wurde durch die Atmosphäre ein größerer Anteil des kurzwelligeren Lichtes (Blau, evtl. auch schon Grün) ausgefiltert und in der Szene kommt nur noch gelbliches, bei flachem Lichteinfall oranges bis rötliches Licht an. Steht die Sonne im Zenit, dann beleuchtet sie die Szene mit voller Helligkeit und nahezu weißem Licht. Zusätzlich zu diesem Effekt wird die Sonne selbst sichtbar, wenn die Kamera in die richtige Richtung blickt. Zur Erinnerung: die Position der Sonne ist völlig egal, nur ihre Richtung ist entscheidend. Damit sie im Bild sichtbar wird ist darum nur die Ausrichtung der Kamera entscheidend, nicht ob das Lichtobjekt Sun in Kameraansicht erkennbar ist.

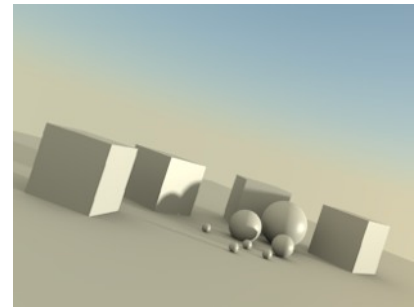
Mit Turpidity kann die Stärke der Streuung und damit der Einfärbung des Sonnenlichts gesteuert werden. Je höher dieser Wert, um so diesiger ist die Luft. Das färbt nicht nur das Sonnenlicht, sondern sorgt umgekehrt für einen aufgehellten Himmel (die Physik von Lichtstreuung in der Atmosphäre wird ausgespart, aber lehr- und hilfreich wäre sie hier durchaus). Die weiteren Parameter dieses Bereichs erschließen sich selbst oder können warten, bis Sie sich von dieser Lektion erholt haben. Die nachfolgenden Beispiele verwenden alle Environment Lighting.



Turpidity = 1



Turpidity = 2



Wie zuvor, aber mit niedrigerem Sonnenstand

ÜBUNGS AUFGABEN

1. Zaubern Sie doch mal einen Himmel mit Gewitterstimmung (mehrere Texturen für den Himmel könnten da helfen).
2. Da gibt es dieses nette Experiment zur additiven Farbmischung: ein roter, ein grüner und ein blauer Spot beleuchten aus verschiedenen Richtungen das selbe Objekt, überschneiden sich mit ihren Lichtkegeln aber nur teilweise. Da gibt es verschiedene Mischfarben.
3. Und wenn Sie sich nicht erinnern: Schlagen Sie doch additive Farbmischung zur Erinnerung mal nach.
4. Ein sichtbarer Spot, der z.B. einen Schriftzug von hinten beleuchtet kann eine spannende neue Sache sein.
5. Zwei rot glühende Punkte, grauer Nebel über dem Boden und sonst (fast) nur Dunkelheit - so wenig reicht für Gruselstimmung.
6. Lassen Sie mal die Sonne im Meer bei Capri (notfalls in einem beliebigen anderen Meer) versinken.
7. Wenn Sie nicht ohnehin schon längst damit begonnen haben: Spielen Sie mit den neuen Möglichkeiten ausgiebig herum (in kreativer Weise versteht sich)!