

Beschreibung der Übungen für die Inszenierung für

3D-Computergraphik und Animation

Axel Hoppe

Dokumentation.
Letzte Änderung von 20. Juli 2004

Inhaltsverzeichnis

2	Inszenierung	3
2.1	Einleitung	3
2.2	Spezielle Lernziele	3
2.3	Definieren der Kamera	4
2.3.1	Übungsziel	4
2.3.2	Planung	4
2.3.3	Vorgehensweise	5
2.3.4	Tipp: Alternativen fürs Positionieren der Kamera	5
2.4	Ausleuchtung der Szene	6
2.4.1	Übungsziel	6
2.4.2	Planung	7
2.4.3	Vorgehensweise	8
2.4.4	Resultat	11
2.5	Materialien	12
2.5.1	Übungsziel	12
2.5.2	Vorbereitungen	12
2.5.3	Planung	12
2.5.4	Definition eines Hintergrundes	12
2.5.5	Definition der Oberflächenmaterialien	13
2.6	Atmosphärische Parameter	18

2 Inszenierung

2.1 Einleitung

Die folgenden Übungen dienen dazu, um die wesentlichen Schritte bei der Erstellung von Materialien und bei der Einstellung der *Instrumente der Inszenierung* – also dem Einstellen von

- Kamera,
- Lichtern und
- atmosphärischen Parametern

kennenzulernen und zu vertiefen.

Als Grundlage dient die während der Modellierung erstellte Welt von „Troja“ – siehe Kapitel „Modellierung“. Alle Schritte zur Ausleuchtung und zum Setzen der Materialien werden im Folgenden beispielhaft nur an Hand des Tempels erörtert – alle anderen Objekte in der Szene werden von den Teilnehmern an der Übung selbständig mit Materialien versehen und ausgeleuchtet.

2.2 Spezielle Lernziele

- Texturierung (Vertiefung der Tätigkeiten des „Texturierers“)
- Inszenierung (die Tätigkeiten des „Regisseurs“)
 - Grundsätzliches zur Ausleuchtung
 - Setzen der Kamera

2.3 Definieren der Kamera

2.3.1 Übungsziel

Erarbeitung bzw. Vertiefung der folgenden Sachverhalte:

- Kennenlernen der Kamera-Werkzeuge
- Positionierung einer Kamera

2.3.2 Planung

Zunächst muss eine Kamera erstellt und so positioniert werden, dass eine aussagekräftige und optisch ansprechende Ansicht des Tempels gerendert werden kann.

Dazu wird das Kameraobjekt **Target** erstellt. Mit der Target-Kamera können interaktiv unabhängig voneinander das

1. das Kameraauge und
2. der Kamerazielpunkt

positioniert und bei Bedarf auch animiert werden – im Gegensatz zum Kameraobjekt **Free**, mit dem nur die Kamera gesetzt und positioniert werden kann und eine Änderung der Blickrichtung nur durch Rotation der **Free**-Kamera-Werkzeugs vorgenommen werden kann.

Gestalterisch interessant ist es vor allem, die Räumlichkeit des Tempels wiederzugeben und die Plastizität der Säulenreihen darzustellen. Dazu ist es gemäß einer gängigen Vorgehensweise in der Fotografie eine allgemein erfolgreiche und damit standardisierbare Vorgehensweise, die Kamera

- seitlich etwa in einem Winkel von 45° zur Längsachse des Tempels
- und auf ungefähr Dreiviertel der Höhe der Säulen zu positionieren,
- wobei Kamera-Auge und Kamera-Ziel auf der gleichen Höhe sind – damit hat diese

perspektivische Projektion nur einen Fluchtpunkt, was eine zu extreme perspektivische Wirkung vermeidet.

2.3.3 Vorgehensweise

Die Ansicht „Top“ auswählen. Kameraobjekt **Target** erstellen – dieses Objekt ist über den „Create“-Reiter, unter „Cameras“ zugänglich. Die Kamera in der „Top“-Ansicht wie besprochen und in [Abbildung 2.1](#) ersichtlich positionieren.

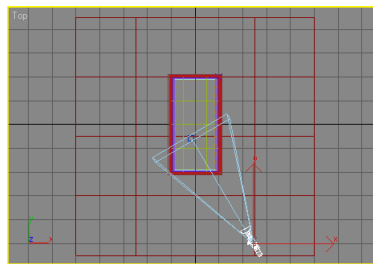


Abbildung 2.1: Positionierung der Kamera.

In einem anderen Fenster der Vierfach-Ansichten die Kameraansicht aktivieren – so hat man beim Positionieren in den orthogonalen Ansichten immer sofort eine Rückkopplung, was das Kamera-Auge gerade „sieht“.

In Front-Ansicht schließlich Kamera-Auge und Kamera-Zielpunkt auswählen und wie geplant auf ungefähr 75 % Säulenhöhe positionieren (siehe die Kameraansicht in [Abbildung 2.2](#)).

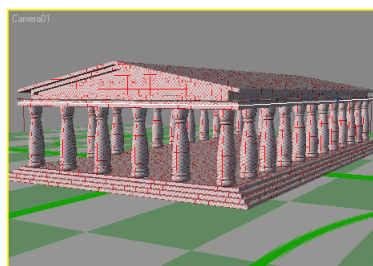


Abbildung 2.2: Kameraansicht.

2.3.4 Tipp: Alternativen fürs Positionieren der Kamera

Eine Alternative bei der grundsätzlichen Vorgehensweise beim Positionieren der Kamera ergibt sich aus der Benutzung von Werkzeugen zur Positionierung der Kamera, die an Stelle der Navigationswerkzeuge für die orthogonalen Ansichten eingeblendet werden, wenn die Kameraansicht aktiv ist – siehe Abbildung 2.3.

Die Arbeit mit diesen Kamera-Navigationswerkzeugen gestaltet sich allerdings ganz anders als das (bisher vertraute) Anwenden der Transformations-Werkzeuge auf die Kamera-Auge und Kamera-Zielpunkt-Werkzeuge.

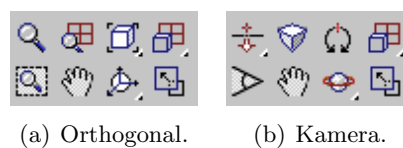


Abbildung 2.3: Unterschiedliche Werkzeuge im Navigationsbereich rechts unten im MAX für die jeweiligen Ansichten.

2.4 Ausleuchtung der Szene

2.4.1 Übungsziel

Folgendes steht zunächst im Mittelpunkt:

- Erarbeitung und Motivation eines Klassenmodells für die Ausleuchtung,
- Ausleuchtung eines Objekts,
- Arbeit mit Schatten,
- Kennenlernen der Wirkung der globalen Lichteinstellungen.

2.4.2 Planung

Um die vielfältigen Interaktionen von Licht in Realität durch Phänomene wie Reflexionen, Brechungen und Streuungen an rauen Oberflächen mit dem diskreten Modell, das der Computergraphik auch im MAX zu Grunde liegt zu simulieren, indem zusätzliche lokale Beleuchtungen, die allerdings in keiner Weise durch eine reale Anordnung von Lichtquellen erklärbar sind, in das Modell eingeführt werden. Dazu werden zusätzlich zu einer Lichtquelle, die

- das Sonnenlicht repräsentiert,
- mindestens eine warme, helle Randlichtquelle (korrespondierend zur eigentlichen Lichtquelle) zur Betonung der Objektkonturen auf der „Sonnenseite“ und
- eine kühle Randlichtquelle auf der der Hauptlichtquelle abgewandten Seite der Szene definiert.

Für das *Sonnenlicht* wird bezüglich der Kamera-Position eine seitliche Position von etwa 90° gewählt, um alle Objekte, vor allem die bauchigen Säulen plastischer erscheinen zu lassen. Seitliches Licht wird oft in der Fotografie angewendet und ist z. B. nach LANGFORD eine übliche gestalterische Maßnahme zur Betonung des räumlichen Eindrucks und der Materialbeschaffenheit der Objektoberflächen [Lan89]. Das Sonnenlicht kommt sehr weit von oben – etwa doppelte Höhe des Tempels. Das Sonnenlicht wird geplant als

- eine gerichtete Lichtquelle
- mit parallelem Strahlenverlauf (Sonnenstrahlen kommen nahezu parallel auf der Erde an),
- mit mindestens 90%iger Helligkeit und
- weißer Farbe.
- Dieser Lichtquelle werden Schatten definiert.

Die *warme Randlichtquelle* befindet sich auf der Seite der Sonne. Das warme Randlicht fällt gerade aus Kamera-Höhe auf den Tempel. Die Lichtquelle wird geplant als

- eine gerichtete Lichtquelle

- mit parallelem Strahlenverlauf,
- mit höchstens 40 %iger Helligkeit und
- oranger Farbe.
- Dieser Lichtquelle werden *keine* Schatten definiert.

Die *kühle Randlichtquelle* befindet sich auf der der Sonnenlichtquelle abgewandten Seite. Das kühle Randlicht fällt ebenfalls gerade aus Kamera-Höhe auf den Tempel. Die Lichtquelle wird geplant als

- eine gerichtete Lichtquelle
- mit parallelem Strahlenverlauf,
- mit höchstens 40 %iger Helligkeit und
- blauer, etwas nach Türkis hin verschobener Farbe.
- Dieser Lichtquelle werden ebenfalls *keine* Schatten definiert.

Abbildung 2.4 zeigt eine Skizze mit der Positionierungen der Lichtquellen bezüglich der Kamera.

2.4.3 Vorgehensweise

Das Sonnenlicht. Die Definition der Lichtquellen erfolgt analog zur Positionierung der Kamera: Ansicht „Top“ auswählen.

Das Sonnenlicht wie folgt erstellen:

- Im „Create“-Reiter unter „Lights“ ein **Target Direct** wählen. Im Modifier die korrekte Benennung vornehmen.
- Den Zielpunkt der Lichtquelle für x und y im Tempel zentrieren und für z auf Höhe der obersten Tempelstufe positionieren.

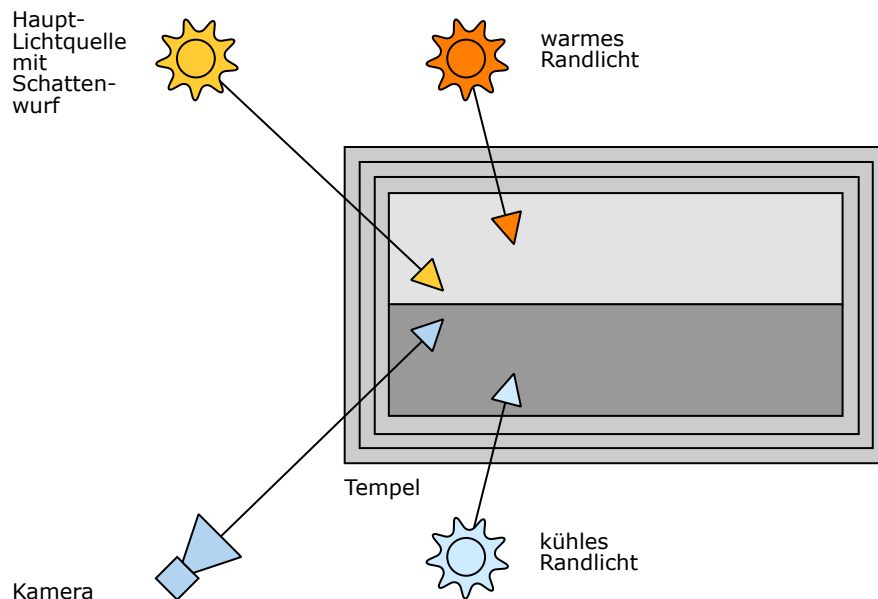


Abbildung 2.4: Positionierung der Kamera, des Sonnenlichts und der Randlichter am Tempel.

- Die Lichtquelle für x und y bezüglich der Kamera etwa in einem Winkel von 90° und für z auf doppelter Höhe der obersten Tempelstufe positionieren.
- Im Modifier
 - unter „General Parameter“, „Shadows“ die Schatten anstellen.
 - in der Sektion „Intensity/Color/Attenuation“ den Farbwert auf weiß belassen und
 - den „Multiplier“ auf 0,9 stellen.
 - In der Sektion „Directional Parameters“ den „Hotspot/Beam“ auf ungefähr 10.000,0 cm einstellen – der Parameter Falloff/Field verändert sich analog mit.

Die Erstellung der Randlichtquellen. Zunächst für das warme Randlicht:

- Gleichfalls ein **Target Direct** erstellen und im Modifier die korrekte Benennung vornehmen.

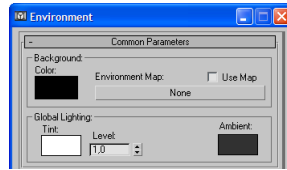


Abbildung 2.5: Einstellungen des ambienten Lichtanteils.

- Den Zielpunkt der Lichtquelle für x und y im Tempel zentrieren und für z auf Höhe der Kamera positionieren.
- Die Lichtquelle auf Seite des Sonnenlichts für x und y Tempel etwa in einem Winkel, etwa 80° zur Längsachse des Tempels und für z auf Höhe der Kamera positionieren.
- Im Modifier den Farbwert auf Orange ändern.
- Die „Directional Parameters“ korrigieren.
- Den „Multiplier“ auf 0,4 stellen.

Für das kühle Randlicht:

- Ebenfalls ein **Target Direct** erstellen und Benennung korrigieren.
- Den Zielpunkt der Lichtquelle für x und y im Tempel zentrieren und für z auf Höhe der Kamera positionieren.
- Die Lichtquelle auf dem Sonnenlicht abgewandten Seite für x und y Tempel etwa in einem Winkel, etwa 80° zur Längsachse des Tempels und für z auf Höhe der Kamera positionieren.
- Im Modifier den Farbwert auf blau mit leichter Verschiebung Richtungen Türkis ändern.
- Die „Directional Parameters“ korrigieren.
- Den „Multiplier“ auch auf 0,4 stellen.

Ambienter Lichtanteil. Als globaler Parameter stellt das *ambiente Licht* die Grundhelligkeit der Szene ein, jenes Restlicht also, dass auch an den Stellen vorhanden ist, die

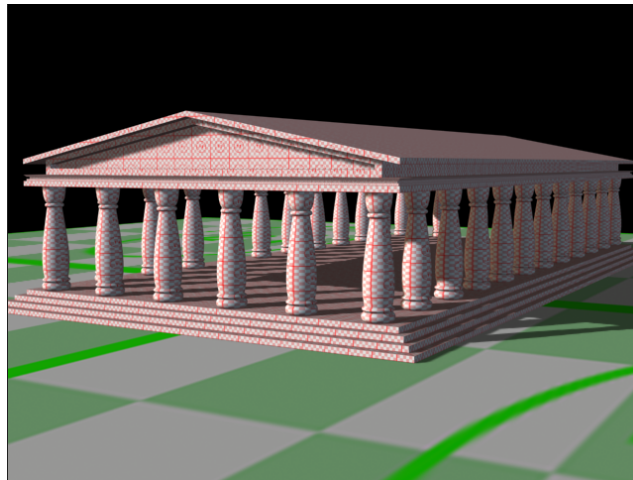


Abbildung 2.6: Der ausgeleuchtete Tempel.

nicht von Lichtquellen erreicht werden.

Die Einstellungen für diesen ambienten Lichtanteil finden sich unter **Rendering, Environment...** in der Sektion „Global Lighting“ im Bereich „Ambient:“ – siehe [Abbildung 2.5](#). Die Farbe des Lichts am besten für den Rot-, Grün- und Blauanteil auf 50 stellen.

Mit dieser Einstellung können alle Schatten in der Szene aufgehellt und sogar eingefärbt werden. Deshalb ist diese Einstellung sehr vorsichtig vorzunehmen.

Tipp: Bei den Lichteinstellungen ist es notwendig, oft zu rendern, um begutachten zu können, wie gut die Einstellungen für die Lichter vorgenommen wurden.

2.4.4 Resultat

Das Ergebnis oben beschriebenen Einstellungen für die Ausleuchtung des Tempels zeigt [Abbildung 2.6](#).

2.5 Materialien

2.5.1 Übungsziel

Folgende Aspekte werden beleuchtet:

- Definition eines Hintergrundbildes.
- Erstellung von Materialien.
- Benutzung verschiedener Mapping-Techniken.

2.5.2 Vorbereitungen

Zur Umsetzung der Arbeitsschritte in diesem Abschnitt werden einige vorbereitete Texturen benötigt, die unter

<http://www.dragonheart.de/v1/seminar.zip>

bezogen werden können.

2.5.3 Planung

Wegen der Vorschautexturierung muss jetzt nur noch als grundsätzliche Vorgehensweise beachtet werden, dass die bereits vorhandenen Materialien im Material-Editor verändert und bereits erstellte *Diffuse Color Map* Texturen überschrieben werden müssen.

2.5.4 Definition eines Hintergrundes

Bei der Erstellung eines Hintergrundes gibt es folgende Fragen zu beachten:

- Sollen nur Bilder oder Animationen von einer fixen Kameraposition aus gerendert werden oder

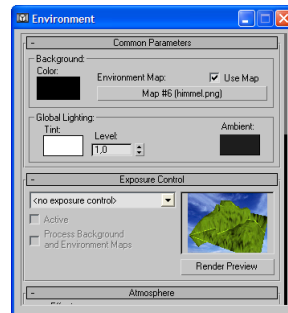


Abbildung 2.7: Zuweisung einer Bitmap als Hintergrundbild.

- wird eine Kamerafahrt geplant?

Dementsprechend

- kann entweder ein globales Hintergrundbild definiert
- oder muss ein die Welt umschließendes Himmelsobjekt, etwa ein Zylinder oder eine Kugel erstellt und texturiert

werden.

Ein globales Hintergrundbild wird über `Rendering, Environment...` in der Sektion „Common Parameters“ im Bereich „Environment Map:“ zugewiesen. Dort wird die Texturdatei

`himmel.png`

eingetragen (siehe Abbildung 2.7).

2.5.5 Definition der Oberflächenmaterialien

Ersetzen der Vorschautexturen. Während der Modellierung wurden im Zuge der Vorschautexturierung u. a. bereits die Materialien für

- den Sandstein am Tempel und
- den Rasen der Landschaft

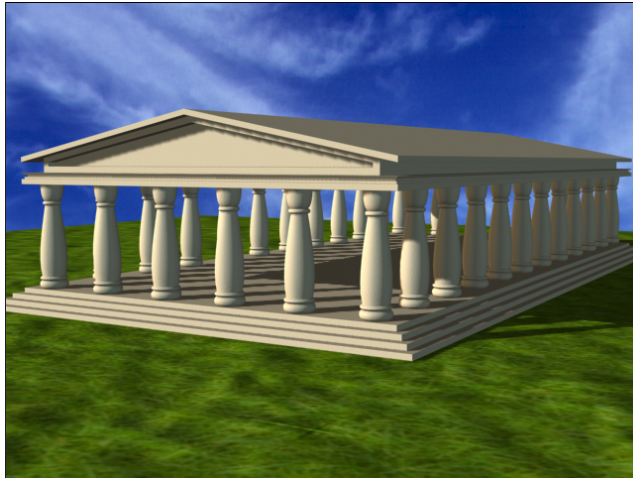


Abbildung 2.8: Der ausgeleuchtete und mit Texturen und Hintergrund versehene Tempel.

erstellt. Für diese Materialien wurde bereits jeweils eine Diffuse Color Textur definiert – die entsprechenden Dateien werden jetzt einfach durch vorheriges Umbenennen der vorbereiteten Dateien

- `sandstein.png` und
- `rasen.png`

überschrieben.

Die Materialien werden im MAX sofort aktualisiert. Die Wirkung der neuen Texturen in Verbindung mit der vorher erfolgten Ausleuchtung vom Abschnitt 2.4 zeigt Abbildung 2.8.

Materialien mit Bump-Mapping. Anschließend werden für die Materialien Sandstein und das Material für die Landschaft mit Bump-Texturen versehen.

Bump-Mapping ist eine Technik zur Simulation einer unregelmäßigen Oberfläche. Dazu wird eine Textur benutzt, deren Grauwert-Informationen als „Höhen-Informationen“ interpretiert werden wobei gilt:

- Weiß ist maximal erhaben.

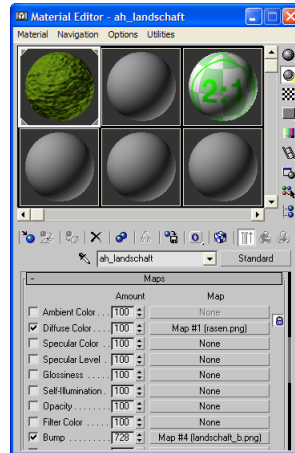


Abbildung 2.9: Zuweisung der Bump-Textur.

- Schwarz ist maximal ist eingepreßt.

Im Material-Editor wird jeweils in der Sektion „Maps“ unter „Bump“ für die beiden Materialien die Textur

- sandstein_b.png bzw.
- landschaft_b.png bzw.

zugewiesen – siehe Abbildung 2.9.

Neben dem Eintrag für die Texturen steht ein Zahlenwert, der angibt, zu wie viel Prozent das Mapping angewendet werden soll. Vorschläge:

- Sandstein 30,
- Landschaft 150.

Abbildung 2.10 zeigt eine Nahaufnahme der Säulen mit Sandsteinmaterial.

Materialien mit Reflection-Mapping. Zur Simulation reflektierender Oberflächen werden *Reflection Maps* benutzt. Diese Texturen können auch automatisch vom MAX erzeugt werden.



Abbildung 2.10: Das Sandstein-Material – Detail.

Hierzu wird das bestehende Sandstein in „Marmor“ wie folgt umgewandelt:

- Im Material-Editor vom Sandstein per Drag and Drop bei gedrückt gehaltener **Ctrl**-Taste eine Kopie anlegen.
- In der Sektion „Blinn Basic Parameters“ unter „Specular Highlights“ folgende Werte einstellen:
 - **Specular Level**: 55
 - **Glossiness**: 35

Das Material erscheint jetzt mit glänzender Oberfläche.

- Als „Diffuse Color“ die Textur

`marmor.png`

zuweisen (siehe dazu auch [Abbildung 2.11](#)).

- „Bump“ deaktivieren.
- Unter „Reflection“ den Typ **Raytrace** einstellen.

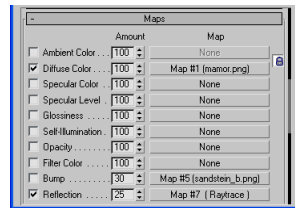


Abbildung 2.11: Zuweisung der Reflection-Textur.

- Den Prozentwert für „Reflection“ auf 25 stellen.

Das so erstellte Material mit „Put Material to Scene“ (u. a. über das Menü „Material“ des Material-Editors verfügbar) der Szene zuweisen – das alte Sandstein-Material wird in der ganzen Szene ersetzt.

Abbildung 2.12 zeigt eine Nahaufnahme der Säulen mit dem Marmor-Material.

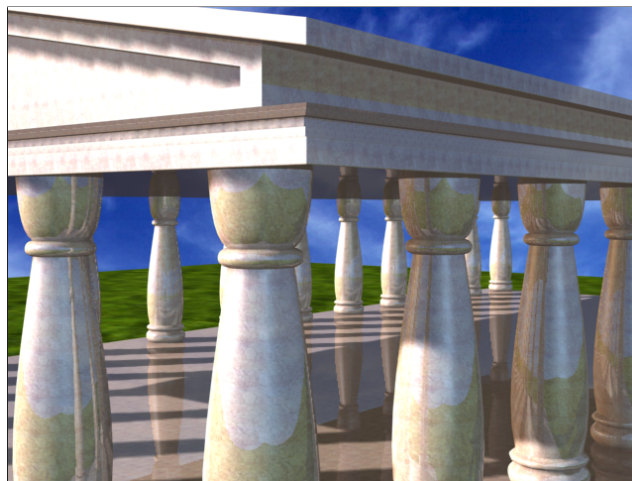


Abbildung 2.12: Das Marmor-Material – Detail.

2.6 Atmosphärische Parameter

In der Realität wird die Abbildung der Objekte in der Kamera durch atmosphärische Einflüsse zwischen Kamera und Objekt und in der Umgebung des Objektes (z. B. staubige Luft, Dampf, Nebel, Dunst) bestimmt.

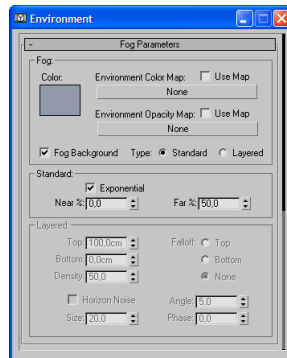


Abbildung 2.13: Zuweisung von Nebel.

Die Verwendung atmosphärischer Parameter verleiht der Modellwelt räumliche Tiefe, die synthetische Szenerie scheint mit „Luft gefüllt“ und erreicht dadurch beim Betrachter den Eindruck von Natürlichkeit.

Atmosphärische Parameter sind zudem ein weiteres gestalterisches Mittel zur Hervorhebung von Objekten: Durch den Einsatz von Nebel beispielsweise verliert die Oberfläche von Objekten im Hintergrund an Kontrast und Brillanz; somit erscheinen sie dem Auge eines Betrachters weniger wichtig als die Objekte im Vordergrund.

Über derlei atmosphärische Parameter können auch Effekte wie Nebelschwaden oder Sonnenstrahlen erzielt werden.

Die atmosphärischen Parameter werden unter **Rendering, Environment...** in der Sektion „Atmosphäre“ aktiviert. Mit **Add...** aus der angebotenen Liste „Fog“ selektieren. Jetzt erscheint die Sektion „Fog Parameters“ (siehe Abbildung 2.13).

Im Abschnitt „Fog“ im Feld „Color“ die Farbe des Nebels einstellen – dies sollte ein Blau sein, dass ungefähr der Farbe des Himmels entspricht. Vorschlag:

- Red: 119
- Green: 148
- Blue: 217

Ferner im Abschnitt „Standard“ die Option „Exponential“ aktivieren, die bewirkt, dass der Nebel um so mehr angewendet wird, je weiter ein Objekt von der Kamera entfernt ist. Für „Far %“ hier z. B. 50 angeben.

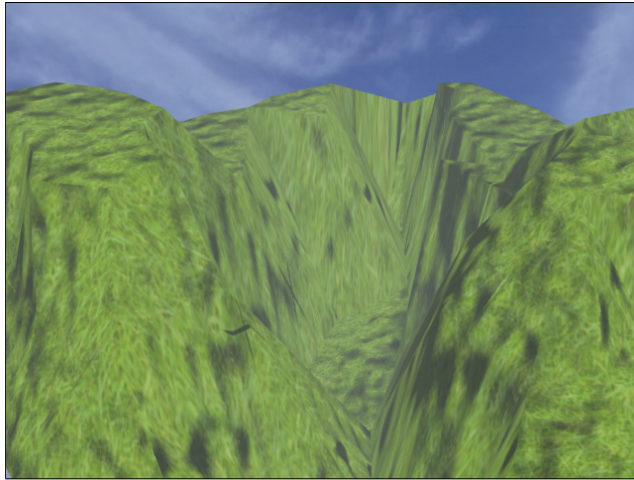


Abbildung 2.14: Wirkung des Nebels in der Landschaft.

Ein Rendering der erstellten Landschaft zeigt [Abbildung 2.14](#).

Literaturverzeichnis

[Lan89] M. LANGFORD. *Enzyklopädie der Fotopraxis*. Weltbild Verlag, 1989.